SHOUT
SHARE
IT

5975b

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben
von
Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin
unter Mitwirkung von
Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXI.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 12 Tafeln und 94 Abbildungen im Text.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

1907
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Inhalt.

Seite

Weber, Die Gattungen *Aptosimum* Burch. und *Peliostomum* E. Mey. Mit 3 Tafeln . . . . 1—101

Gradmann, Erklärung . . . . 102a—102b

Teodoresco, Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. Mit 7 Tafeln und 89 Abbildungen im Text . . . . 103—219

Gerneck, Zur Kenntnis der niederen Chlorophyceen. Mit 2 Tafeln . . . . 221—290

Becker, Systematische Bearbeitung der *Viola alpina* s. l. und einiger in meinen Arbeiten noch nicht behandelten Arten . . . . 291—295

Lemmermann, Brandenburgische Algen. Mit 5 Abbildungen im Text . . . . 296—300

(Mitteilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich. XXVII.)

Die Gattungen Aptosimum Burch. und Peliostomum E. Mey.

Von

Emil Weber.

Mit Tafel I bis III.

Einleitung.

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden Monographie stellte ich mir nicht nur die Aufgabe, die äußere Gestalt der Aptosimum- und Peliostomum-Arten zu untersuchen, sondern ich fragte mich auch, inwieweit die Anatomie des Blattes zur Unterscheidung der Arten verwendbar sei. Bei vielen Arten konnte ich auch Früchte und Axen zur anatomischen Untersuchung herbeiziehen.

Der anatomische Bau der beiden Genera ist noch fast gänzlich unbekannt. Er ist auch, abgesehen von wenigen Arten, in keiner Weise bemerkenswert und durchaus eintönig. Peliostomum leucorrhizum E. Mey. zum Beispiel stimmt im innern Bau fast völlig überein mit den übrigen Peliostomum-Arten. Etwas mehr Abwechslung bieten die Blätter der Aptosimum-Spezies. Hier lassen sich zwei Bautypen unterscheiden: der Typus der Spinosa und der Typus der Inermia. Diese beiden Typen sind als Unterarten schon 1836 auf Grund äußerer morphologischer Unterschiede von Bentham aufgestellt worden (v. Literaturverzeichnis: Bentham I, bei Tafel 1882). Seit diesem Jahr hat sich die Zahl der beschriebenen Spezies von 7 auf 26 vermehrt. Aber von den 19 Arten, die zu den ersten hinzugetreten sind, zeigen nur Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl. und Aptos. suberosum E. Weber bedeutendere Abweichungen im anatomischen Bau. Diese Abweichungen beeinträchtigen jedoch in keiner Weise die Richtigkeit der Benthamschen Einteilung. Es gilt also für die beiden Gattungen in vollem Maße, was Wettstein für die Familie bemerkt: „Die Scrophulariaceen zeigen, soweit die Kenntnisse reichen eine bedeutende Übereinstimmung im anatomischen Bau“ (Wettstein, pag. 41). Diese weitgehende Gleichförmigkeit könnte von der Untersuchung abhalten. Daß eine solche dennoch wünschenswert ist, geht wiederum aus Wettsteins Worten hervor: „Zur Beurteilung der Verwendbarkeit der Anatomie bei der Unterscheidung der Arten fehlen noch umfangreiche Beobachtungen“ (Wettstein a. a. O.). In der Tat fehlen Beobachtungen für die beiden Genera Aptosimum und Peliostomum fast vollständig. Die Angaben, die sich auf die Anatomie der genannten Gattungen beziehen, beschränken sich auf folgende: Wettstein (a. a. O.) erwähnt dickwandiges und getüpfeltes Mark für Aptosimum. Solereder gibt spiralige Verdickung der Gefäßwand an für Aptos. depressum Burch. (Solereder, pag. 665); 1901 versucht Weberbauer die hygrochastischen Eigenschaften der Aptosimum-Kapseln durch ihren anatomischen Bau zu erklären (Weberbauer II, pag. 397).

Stellung der beiden Genera im System.

Während einige Pflanzengattungen bald da, bald dort im natürlichen System eingereiht wurden, hat bereits 1822 Burchell Aptosimum als zu den Scrophulariaceen gehörig erkannt (Burchell, 1. Bd., pag. 219). Er glaubte, diese Gattung sei nächstverwandt mit Capraria L. (Scrophulariaceae). In Anbetracht der damaligen lückenhaften Kenntnis der afrikanischen Flora ist dieser Fehler verzeihlich.

Vierzehn Jahre später stellt Bentham die Gattungen Aptosimum Burch. und Peliostomum E. Mey. als nächstverwandte zusammen. Er vereinigt sie in De Candolles Prodromus mit Anticharis Endl., Leucophyllum Humb. et Bonpl. und Doratanthera Benth. zur Subtribus Aptosimeae (Bentham II, pag. 341). Baillon trennt Leucophyllum von der Subtribus Aptosimeae ab und zieht die einzige Doratanthera zu Anticharis (Baillon, pag. 418). Ebenso vereinigt Wettstein nur Aptosimum, Peliostomum und Anticharis zu den Pseudosolaneae-Aptosimeae (Wettstein, pag. 49).

Die Pseudosolaneae-Aptosimeae besitzen eine verlängerte Kronröhre, die Pseudosolaneae-Verbasceae dagegen eine kurze. Die Krone der Verbasceae ist häufig sogar röhrenlos. Bei sämtlichen Pseudosolaneae sind alle Blätter wechselständig, die untersten nicht ausgenommen. Die zwei rückwärtigen Korollenzipfel decken die seitlichen in der Knospenlage.

Innerhalb der Aptosimeae unterscheidet sich Anticharis von den Gattungen Aptosimum und Peliostomum dadurch, daß die Anticharis-Arten nur zwei Staubblätter haben, Aptosimum und Peliostomum deren vier.

Aptosimum und Peliostomum sind in folgenden Punkten voneinander verschieden: Die Kapseln von Aptosimum sind kurz, verkehrt-herzförmig und an der Spitze zusammengedrückt. Beim Öffnen entfernen sich ihre vier Klappen nur an der Spitze voneinander. Peliostomum hat länglich-eiförmige spitze Kapseln, deren vier Klappen bis fast zum Grunde auseinander spreizen. Trotz dieser deutlichen Unterscheidungsmerkmale sind schon Verwechslungen vorgekommen. Eine echte Anticharis, Anticharis scoparia (E. Mey.) Hiern, wurde zuerst als Peliostomum beschrieben (Bentham II, pag. 346). Ähnlich erging es Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern, das irrtümlich als Peliostomum Marlothii Engl. publiziert wurde.

Synonyma von Aptosimum Burch. sind Chilostigma Hochst. (Hochstetter, pag. 372) und Ohlendorffia Lehm. (Lehmann: Index sem. hort. hamb. 1835). Den Namen Aptosimum, der vor den andern den Vorzug der Priorität hat, erklärt Burchell folgendermaßen: „Nomen generis derivatur ab *α* = privatum et *πτωσιμος* = caducus, ob capsulas post seminum delapsionem diu persistentes.“

Aptosimum Burch.

Allgemeiner Teil.

Geographische Verbreitung.

Um das Areal jeder einzelnen Spezies genau feststellen zu können, sollten die Standortsangaben noch vermehrt werden. Doch läßt sich bereits feststellen, daß mit Ausnahme von Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth. alle Aptosimum-Arten in Südafrika und im südlichen Teile des tropischen Westafrika vorkommen. Aptosimum pumilum jedoch ist bis jetzt nur in Kordofan gesammelt worden. Dieses Vorkommen ist auffällig, weil der einheitliche Bau der Gattung auch ein einheitliches und zusammenhängendes Verbreitungsgebiet erwarten läßt. Die habituelle und anatomische Übereinstimmung von Aptosimum pumilum mit den übrigen Arten erklärt sich aber zum Teil aus der Übereinstimmung der Klimate. In Kordofan wechselt eine winterliche Trockenzeit mit Sommerregen ab. Ein ähnlicher Wechsel von Trockenzeit und Regenzeit findet auch in Groß-Namaland statt, das so ziemlich im Zentrum des Hauptverbreitungsgebietes liegt. Mit Sicherheit kann man wenigstens auf einige Regengüsse in den Monaten Januar, Februar und März, also im Südsommer rechnen. Zu den übrigen Zeiten herrscht meist große Trockenheit. Im übrigen sind Aptosimum-Arten in folgenden Gebieten verbreitet: Angola, Benguella, Kunenegebiet, Hereroland, Groß Namaland, Limpopogebiet, Transvaalkolonie und Oranjekolonie. In dem an letztere angrenzenden Natal dagegen ist trotz der guten Durchforschung kein Aptosimum gefunden worden.

Aus dem mir zugänglichen Material läßt sich auch schon die genauere Verbreitung der Gattung in der Kapkolonie erkennen. Bolus teilt das Gebiet der Kapkolonie in fünf Regionen ein (Bolus I, pag. 4).[1] Drei von diesen besitzen Aptosimum-Arten, nämlich die Compositenregion, die Kalahari- und die Karrooregion. Die Südgrenze der Kalahariregion zieht sich nach Bolus vom Kamiesgebirge zu den Kabiskowbergen und von da in schwachem Bogen nach Hopetown. Zur Kalahari rechnet Bolus auch den W. von Transvaal. Nehmen wir diese Grenzen an, so besitzt diese Region folgende Aptosimum-Arten:

Aptosimum lineare Marl. et Engler,
,, tragacanthoides E. Mey.,
,, viscosum Benth.,
,, neglectum E. Weber,
,, depressum (L.) Burch.,
,, elongatum Engl.,
,, eriocephalum E. Mey.,
,, Marlothii (Engl.) Hiern,
,, transvaalense E. Weber und
,, nanum Engl.

---

[1] Ein neuerer Aufsatz von Bolus: Sketch of the floral regions of South Africa in Science in South Africa, August 1905 konnte im Text nicht mehr berücksichtigt werden. Bolus unterscheidet nun in Südafrika 6 floristische Regionen. Neu ist im Vergleich zu der oben angeführten Arbeit des nämlichen Autors namentlich die Erwähnung einer bis zum südlichen Wendekreis reichenden Westregion.

Es scheint mir jedoch natürlicher, Transvaal von diesem Gebiet abzutrennen, da dort ganz andere Arten auftreten als in der westlichen Kalahari. Die Transvaalkolonie besitzt nämlich.

Aptosimum elongatum Engl.,
„ Marlothii (Engl.) Hiern,
„ nanum Engl.,
„ depressum Burch. und
„ transvaalense E. Weber,

alles Arten, die im westlichen Teil der Bolusschen Kalahariregion fehlen.

Bringt man die Familien nach der Zahl der Gattungen, durch die sie in einem Gebiet vertreten sind, in eine Reihe, so nehmen nach Bolus Liste die Scrophulariaceae in der Compositenregion die fünfte Stelle ein. 3,9 % aller Gattungen, die Bolus aus dem Gebiet kannte, gehören zur genannten Familie.[1]) Ihren Namen aber führt diese Region von den in ihr gattungs- und artenreichen Compositen wie Helichrysum, Senecio, Barkheya, Euryopsis u. a. Das in diesem Gebiet verbreitetste Aptosimum ist Aptosimum depressum Burch. Daneben finden sich auch:

Aptosimum abietinum Burch.,
„ indivisum Burch.,
„ Marlothii (Engl.) Hiern,
„ elongatum Engl.,
„ scaberrimum Schinz var. tenuifolium (Schinz) E. Weber und
„ scaberrimum var. glabrum E. Weber.

Südlich von der Compositenregion liegt die Karroo, die Bolus im N. folgendermaßen abgrenzt: Olifants-Fluß, Roggeveld Gebirge, Nieuweveld-Berge und Sneeuw-Berge. Die Ostgrenze zieht sich zwischen Key und Fischfluß hin. Die Scrophulariaceen treten in dieser Region etwas zurück und nehmen in Bezug auf ihre Gattungszahl nur noch die achte Stelle ein (mit 2,9 % aller Genera).[2]) Dieses Zurücktreten zeigt sich bei Aptosimum darin, daß es in der Karroo ärmer an Arten ist als in der Compositenregion. Es fehlen nämlich der Karroo Aptosimum elongatum Engl. und die beiden Varietäten von Aptosimum scaberrimum Schinz, var. tenuifolium (Schinz) E. Weber und var. glabrum E. Weber. Im allgemeinen bilden die südlichen Randgebirge der Karroo die Verbreitungsgrenze der Gattung nach S. „Die Randwälle der Karroo werden nach Süden von einer einzigen Art, Aptosimum depressum (L.) Burch., überschritten." (Diels, pag. 483.) Wahrscheinlich stützt sich dieser Autor dabei auf eine Angabe von Krauß, der die Art am Winterhoek-Gebirge im Distrikt Uitenhage sammelte.

Die Zahl der Aptosimum-Arten ist nun nicht etwa in dem Gebiet am größten, wo die Gattung zuerst gefunden wurde, sondern in Deutsch-Südwestafrika, woselbst folgende Spezies gesammelt wurden:

---

[1]) Bolus II, 3. Stelle mit 7,5 % aller Gattungen.
[2]) Bolus II, 9. Stelle mit 2,5 % aller Gattungen.

	Namaland.	Hereroland.
Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl.	+	
,, arenarium Engl.	+	+
,, angustifolium E. Weber et Schinz		+
,, decumbens Schinz		+
,, eriocephalum E. Mey. . . .	+	
,, glandulosum E. Weber et Schinz		+
,, lineare Marl. et Engl. . . .		+
,, lineare var. ciliatum (Schinz) E. Weber	+	+
,, lineare var. acaule E. Weber .		+
,, pubescens (Diels) E. Weber .	+	
,, Schinzii E. Weber		+
,, suberosum E. Weber . . .		+
,, Nelsii E. Weber		+
,, Dinteri E. Weber	+	
,, viscosum Benth.	+	
,, Steingroeveri Engl.	+	
,, scaberrimum Schinz	+	
,, scaberrimum var. tenuifolium (Schinz) E. Weber	+	

Das Klima des größten Teiles des Verbreitungsgebietes ist charakterisiert durch gewitterhafte Regen im Südsommer und meist große Trockenheit zu den übrigen Zeiten. Die Niederschlagsmenge beträgt an vielen Orten des Areals nur 30 cm, im Maximum erreicht sie etwa 70 cm. Dies verbunden mit der hohen Lufttemperatur und der raschen Durchlässigkeit des Bodens läßt eine xerophile Vegetation erwarten. So sind denn auch die Aptosimum-Arten ausgeprägte Xerophyten, was an verschiedenen Merkmalen leicht zu erkennen ist, wie Kleinheit der oft zum pinoiden Typus gehörigen Blätter, Dicke der Epidermis, starke Cuticula, große Anzahl der Tracheiden, starker Korkmantel um die Zweige, geringe Zahl der Intercellularen im Mesophyll, Hygrochasie der Kapseln. Als echte Xerophyten haben die Aptosimum-Arten das feuchte Klima Natals gemieden.

Werfen wir noch einen Blick auf die Formation, in der die Aptosimum-Arten gewöhnlich auftreten. Es sind das die „Bosjes", gegen 1 m hohe, verholzte oft dornige Stauden, alle von demselben Habitus, mit unscheinbaren Blättchen. Erst die Blüten zeigen an, ob wir eine Composite, eine Rutacee oder eine Rosacee vor uns haben. Ich lasse Burchell eine solche Formation schildern und schicke nur voraus, daß sich dieser Reisende am 9. August 1811 in der Nähe des Riet Rivier im Mittel Roggeveld befand: „The country might be considered as a plain studded with a multitude of hills of regular form and horizontal strata and of a various height from one hundred to three hundred feet. They were clothed with a abundance of shruppy bushes none being more than twoo feet in height und as much in diameter. The most predominant shrub was a kind of Lycium of about four or five feet high of robust growth and very thorny (very like L. tetrandrum L.). Growing amongst a variety of lows shrubs, I collected: Aptosimum depressum, Trichonema spirale, Heliophila pectinata, Alyssum glomeratum, Othona spec." (Burchell, I. Bd., pag. 260). Aptosimum decumbens Schinz kommt nach Hiern (Catalogue of Welwitsch's Plants, Part. III. 1898, p. 755) als Unkraut in vernachlässigten Erdnußpflanzungen vor.

Morphologie.

Vegetative Organe: Für meine Untersuchungen bin ich ganz auf Herbarmaterial angewiesen. Doch sind viele Herbarexemplare sehr vollständig und besitzen noch große Stücke der Pfahlwurzel. Die letztere ist im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen sehr lang und kann vielleicht auch beim ersten Beginn der Trockenzeit dem Boden noch einige Feuchtigkeit abgewinnen. Bei einem jungen Pflänzchen von Aptosimum neglectum E. Weber beobachtete ich eine Wurzel, die in der Länge von $9^1/_2$ cm abgebrochen war, aber noch keine Seitenwurzeln hatte. Bei Aptosimum lineare var. ciliatum (Schinz) E. Weber und Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz wird die Höhe der Stöcke bedeutend übertroffen von der Länge der Wurzeln.

Bentham bemerkt über den Sproß der sieben ihm bekannten Arten: „Species humilis, caule herbaceo vel saepius lignoso prostrato vel dense caespitoso, rigido. Folia conferta integerrima uninervia" (Bentham II, pag. 345). Baillon fügt im wesentlichen nur das Attribut angusta zu folia hinzu (Baillon, pag. 418). Die Angabe „caule herbaceo" scheint mir aber nicht zu stimmen, denn alle Aptosimum-Arten sind Halbsträucher. Von einem krautigen Stengel kann weder bei Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth. noch bei Aptosimum viscosum Benth. die Rede sein, denn ausgewachsene Exemplare auch dieser Arten besitzen ein deutlich verholztes, allerdings spärlich verzweigtes Stämmchen. Einige Aptosimum-Arten sind niederliegend und rasenförmig (Aptosimum indivisum Burch., nanum Engl., suberosum E. Weber, neglectum E. Weber und spinescens (Thunbg.) E. Weber), andere aufsteigend bis aufrecht (Aptosimum decumbens Schinz, Dinteri E. Weber).

Die Höhe der Zweige schwankt zwischen 2 und 40 cm. Letztere Länge erreichen die Zweige von Aptosimum elongatum Engl. Zu den niedrigsten Arten gehören Aptosimum indivisum Burch. und Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, zu den höchsten gehört neben der genannten Art auch Aptosimum decumbens Schinz Bei Aptosimum indivisum Burch. und nanum Engl. stehen die Blättchen so dicht, daß man die Zweigchen erst sieht, wenn man die Blätter entfernt hat. Die Zweige anderer Arten, z. B. von depressum Burch. und von suberosum E. Weber sind ganz von den stehen bleibenden Basisstücken abgefallener Blätter eingehüllt. Verkorken diese basalen Blatteile noch, wie dies namentlich bei Aptosimum suberosum E. Weber der Fall ist, so bilden sie einen wirksamen Schutz gegen allzugroße Transpiration. Denselben Dienst versieht bei Aptosimum eriocephalum E. Mey. ein die Zweige einhüllender Haarfilz. Ein starker rissiger Korkmantel setzt bei tragacanthoides, spinescens und suberosum die Transpiration herunter. Auf den Querschnitten durch die kriechenden Grundachsen von Aptosimum suberosum nimmt der Kork $^{1}/_{2}$ bis $^{2}/_{3}$ des Durchmessers ein.

Die Blätter vieler Arten besitzen einen stark verholzten, unterseits bedeutend vortretenden Mittelnerv, der nach Abfall der grünen Teile der Spreite als Dorn stehen bleibt. Diese Arten bilden das Subgenus Spinosa. Dahin gehören:

Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber,
,, angustifolium E. Weber et Schinz,
,, glandulosum E. Weber et Schinz,
,, Schinzii E. Weber.,
,, pumilum (Hochst.) Benth.,
,, Welwitschii Hiern,
,, scaberrimum Schinz,
,, viscosum Benth.,
,, arenarium Engl.,
,, Dinteri E. Weber,
,, Nelsii E. Weber,
,, neglectum E. Weber,
,, lineare Marl. et Engl.,
,, Steingroeveri Engl.,
,, tragacanthoides E. Mey. und
,, Marlothii (Engl.) Hiern.

Ein Exemplar von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber (von Burke am Rhenosterkop, Distr. Beaufort W., gesammelt) zeigt alle Übergänge von Blättern mit vollständig erhaltenen Spreiten zu solchen, von denen nur die Mittelrippe als Dorn stehen blieb. Ähnliche Übergänge findet man auch bei Aptosimum tragacanthoides E. Mey., wo ich an den Dornen häufig noch Überreste der Spreiten fand. Diese Dornbildung ist zur Trockenzeit an einzelnen Zweigen von Aptosimum lineare Marl. et Engl. und von Aptosimum arenarium Engl. soweit vorgeschritten, daß diese gar keine unversehrten Blätter mehr tragen. In den Achseln der Dornen stehen die Kapseln, die in diesem Stadium der Pflanze geöffnet sind und schon einen Teil ihrer Samen entleert haben. Die Dornen übernehmen also die Funktion des Fruchtschutzes.

Bei den Inermia bleiben entweder Basisstücke der abfallenden Blätter zurück (so bei Aptosimum indivisum Burch., depressum (L.) Burch., suberosum E. Weber), oder die Blätter werden gänzlich abgeworfen und die kahlen Zweigchen tragen nur der Axe angedrückte Kapseln. Solche blattlosen Zweige beobachtete ich häufig bei Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl. und Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern.

Die Blätter sind meist in $^{2}/_{5}$ Stellung angeordnet, seltener sind die Internodien verkürzt, dann ist die Blattstellung büschelig. Ein auffälliger Gegensatz zwischen Blättern an Kurztrieben und Langtriebblättern zeigt sich bei Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber. Diese Art hat am obern Teil der Zweige nadelförmige, 2 cm lange Blätter in $^{2}/_{5}$ Stellung, zwischen denen die Internodien je 8 bis 10 mm betragen. Die Basis derselben Zweige dagegen trägt kurze Seitensprosse, an denen die nur 1 cm langen Nadeln büschelig stehen, ein Fall, der an Larix erinnert. Diese Kurztriebe selbst sind wie die Langtriebblätter in $^{2}/_{5}$ Stellung angeordnet.

Auch bei Aptosimum decumbens Schinz, arenarium Engl., Schinzii E. Weber, Dinteri E. Weber läßt sich ähnliches beobachten, wenn auch bedeutend seltener.

Die Form der Blätter variiert sehr innerhalb der Gattung. Das lanzettliche Blatt ist wohl das unter den Inermia verbreitetste (so bei Aptosimum indivisum Burch., nanum Engl., suberosum E. Weber, albomarginatum Marl. et Engl., und pubescens (Diels) E. Weber). Doch gibt es auch eine Art mit eiförmigen Spreiten (Aptosimum decumbens Schinz). Das Blatt von Aptosimum elongatum Engl. schließlich ist beinahe kreisrund. Die meisten Spinosa haben lineale oder nadelförmige Blätter. Doch kommen auch lanzettliche Blätter vor. Die kurze Stachelspitze, durch den verlängerten Mittelnerv gebildet, ist nicht etwa ein besonderes Kennzeichen der Spinosa, sondern sie findet sich bei allen Aptosimum-Arten. Die Blattspreite aller Arten verschmälert sich ganz allmählich gegen die Basis. Die Blätter der meisten Arten sind sitzend. Aptosimum indivisum Burch., eriocephalum E. Mey., depressum Burch. haben langgestielte Blätter. Die Blätter von Aptosimum elongatum Engl. sind kurzgestielt. Die längsten Spreiten besitzen Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth. ($7^1/_2$ cm), lineare Marl. et Engl (± 7 cm) und Nelsii (± 7 cm). Die größten Flächen dagegen weisen die Blätter von Aptosimum decumbens Schinz und von Aptosimum viscosum Benth. auf. Die ersteren sind 40 mm lang und 12 mm breit, die letzteren 30 bis 40 mm lang und 7 bis 8 mm breit. Am kleinsten sind die Blätter von Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern mit 8 mm Länge und 1 mm Breite. Bei den meisten Arten tritt der Mittelnerv auf der Unterseite der Spreite vor. Bentham und nach ihm Baillon, Wettstein und Hiern haben deshalb die Blätter als einnervig bezeichnet. Aber selbst mit unbewaffnetem Auge erblickt man bei Aptosimum tragacanthoides E. Mey., decumbens Schinz, und vielen Exemplaren von lineare Engl. unterseits vortretende Seitennerven. Die meisten Spezies haben kurze Internodien. Bei Aptosimum arenarium Engl. decumbens Schinz und elongatum Engl. dagegen sind sie lang. Bei der erstgenannten Art übertreffen allerdings die Blätter die Höhe der Internodien noch um das Vier- bis Sechsfache.

Als vegetative Merkmale, die allen Aptosimum-Arten zukommen, können nur folgende gelten: Halbstrauchiger, rasenförmig ausgebreiteter oder aufrechter Wuchs, in $^2/_5$ Stellung stehende, einfache, meist kleine stets ganzrandige und mucronate Blätter.

Generative Organe: Die Blüten bieten in ihren Formen bedeutend weniger Abwechslung dar als die Blätter, so daß mir eine Bestimmung der Art einzig nach den Blüten unmöglich scheint. Die Blüten stehen immer in den Achseln gewöhnlicher Blätter entweder einzeln oder in mehrblütigen Dichasien. Aptosimum scaberrimum Schinz, arenarium Engl. und Nelsii E. Weber haben meist dreiblütige Dichasien. Von Aptosimum lineare Marl. et Engl. besitzen manche Exemplare nur einzelstehende, andere in Dichasien angeordnete Blüten. Die bei den übrigen Arten vorkommenden Einzelblüten sind phylogenetisch wohl aufzufassen als durch Reduktion lateraler Dichasien entstanden. Aptosimum decumbens Schinz und arenarium Engl. besitzen kurzgestielte, die übrigen Arten sitzende Blüten. Dicht unterhalb jeder Blüte finden sich zwei transversale Vorblätter, die bald kürzer, bald länger sind als der Kelch. Solche Verhältnisse können für die Artcharakteristik wichtig werden. So unterscheidet sich z. B. Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz von dem ähnlichen Aptosimum Nelsii E. Weber dadurch, daß bei ersterem die Vorblätter kaum der halben Länge des Kelches gleichkommen, während die Vorblätter von Nelsii E. Weber die Kelche überragen. Die Vorblätter sind meist lineal lanzettlich, bei arenarium Engl. dagegen breit lanzettlich bis eiförmig.

Über die Plastik der Blüte ist das wichtigste von Baillon und von Hiern angegeben worden. Ersterer bemerkt: „Flores irregulares, calycis gamophylli tubulosi lobis subulatis, margine ciliolato subimbricatis. Corollae tubus obconicus, longe in faucem ampliatus, limbi patenti lobis 5, subaequalibus, posticis 2 interioribus. Stamina 4, didynama, quarum lateralia 2 minora vel saepe cassa; fertilium antheris brevibus suborbiculatis, extus ciliatis, confluenti rimosis. Germen 2-loculare, ∞-ovulatum, basi disco crassiusculo cinctum; stylo gracili, apice stigmatoso parvo subintegro vel emarginato" (Baillon, pag. 418). Ich lasse noch die Blütendiagnose folgen, die neuerdings von Hiern gegeben wurde. Einige wenige Angaben in derselben stehen im Widerspruch mit solchen von Baillon: „Calyx 5-cleft or deeply 5-lobed; lobes narrow or deltoid, valvate in bud or nearly so. Corolla: tube elongated, much exceeding the calyx, dilated above the base into a long throat; limb patent, oblique, 5-cleft; lobes flat, rounded, nearly equal, two posterior exterior. Stamens 4, didynamous; filaments filiform, inserted near the base of the corolla-tube; anthers included, transverse, ciliate-hispid, submembranous, with confluent cells, and thus dehiscing along a single transverse line; posterior pair of stamens feebler, shorter and often with empty anthers. Ovary 2-celled; style filiform, exceeding the stamens; stigma small, obscurely bidentate, emarginate or subcapitate; ovules numerous. Capsule short, compressed ad the apex in a plane perpendicular to that of the septum, obcordate, septicidal; valves usually bifid, adhering ad the base to the central placentiferous column. Seeds numerous, not very small, obovoid or compressedly globose; testa adpressedly reticulate; funicle sometimes membranous-dilated; embryo straight or slightly curved; cotyledons ovate" (Hiern, pag. 125). Die Länge der länglich trichterförmigen Kronröhre variiert zwischen 15 und 20 mm, die Länge der Korollenzipfel zwischen 4 und 5 mm. Die größten Blüten besitzen Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl. und Aptosimum depressum (L.) Burch. Bolus macht darum mit Recht darauf aufmerksam, daß Aptosimum depressum mit seinen zahlreichen hübsch dunkelblauen Blüten verdiente in Gärten gezogen zu werden. Die Farbe der Blüten läßt sich meist am Herbarmaterial nicht mehr erkennen; sie wird aber bei den meisten Arten von den Sammlern als blau oder purpurn angegeben. Dunkle Saftmale am Grunde der Korollenzipfeln weisen wohl den besuchenden Insekten den Weg in die Kronröhre.

In der angegebenen Diagnose nennt Baillon die Blüten unregelmäßig. Sie sind wohl genauer als median zygomorph zu bezeichnen.

Äußerlich zeigt sich die Zygomorphie oft dadurch an, daß die Kelch- oder die Korollenzipfel etwas ungleich sind. Die zwei der Abstammungsachse zugekehrten Korollenzipfel sind meist etwas kleiner als die übrigen. Außen an den Korollen der meisten Arten findet man spärliche Drüsenhaare, oft untermischt mit mehrzelligen Cilien. Die Innenseite der kurzovalen oder rundlichen Korollenzipfel ist mit kegelförmigen Papillen besetzt. Deutlicher als in der Korolle prägt sich die Zygomorphie im Androeceum aus. Von einem oberen medianen Staubblatt fehlt jede Andeutung. Die zwei lateralen Staubblätter sind meist bedeutend länger als die beiden unteren. Aptosimum glandulosum E. Weber hat dagegen untere Stamina, die in allen Dimensionen den beiden seitlichen fast gleichkommen. Für einige Aptosimum-Arten wird in der jeweiligen Originaldiagnose die Vermutung ausgesprochen, die Antheren der kürzeren Staubblätter seien steril. Bei manchen von diesen beobachtete ich direkt Pollen in den kleineren Antheren. Ferner zeigen bei allen daraufhin untersuchten Arten die Antheren der kürzeren Stamina denselben Bau wie diejenigen der längeren. Sie springen auch zur Zeit der Anthese in völlig gleicher Weise auf, wie die Antheren der längeren Staubblätter. Aus den angegebenen Gründen scheinen mir bei sämtlichen Arten mit Ausnahme von Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth., Aptosimum Nelsii E. Weber und Aptosimum nanum Engl. alle vier Antheren fertil zu sein. Die Filamente sind an ihrer Basis mit der Kronröhre verwachsen und erreichen eine Länge von 7 bis 15 mm. Stets überragt der Griffel die längern Stamina um 4 bis 5 mm. Da die Blüten schief aufwärts stehen, ist somit Selbstbestäubung ausgeschlossen. Die Staubblätter sind immer in der Kronröhre eingeschlossen. Die dorsifixen nierenförmigen Antheren springen nach innen auf. Sie bestehen aus zwei Thecae, die an der Basis weit auseinanderspreizen, an ihren Spitzen aber ganz miteinander verschmolzen sind, so daß sich die einzige Pollenkammer der einen Theca unmittelbar in diejenige der andern fortsetzt. Da auch der Riß der einen Theca sich unmittelbar in denjenigen der andern fortsetzt, springt eine solche Anthere mit einer einzigen Spalte auf. Sie erscheint also einfächerig. Einen Gewebewulst, der in das Innere jeder Theca vorspringt, deute ich als Rest einer ursprünglichen Scheidewand, welche zwei Pollenkammern voneinander trennte. So lassen sich die einkammerigen Thecae der Aptosimum-Arten ableiten von den gewöhnlichen zweikammerigen. Die Antheren der kürzeren sowohl als der längeren Staubblätter aller Arten tragen an ihrer Spitze cilienartige Haare.

Das Gynaeceum besteht aus zwei median gestellten Fruchtblättern, die einen birnförmigen zweifächerigen Fruchtknoten mit zentraler Placenta und vielen Samenanlagen bilden. Die Basis des Griffels ist bei allen Aptosimum-Arten drüsig behaart. Ein ringförmiger Discus, der vermutlich Honig absondert, umgibt den Grund des Fruchtknotens. Wie erwähnt, ist Selbstbestäubung deswegen ausgeschlossen, weil die Blüten aufrecht stehen und die Narbe stets bedeutend höher steht als die Antheren der längeren Staubblätter. Die Bestäuber müssen langrüsselige Insekten sein. Die Kronröhre ist unten bis auf 1 mm Durchmesser verschmälert. Soweit diese Verschmälerung reicht, ist der Griffel mit Drüsenhaaren besetzt. Will ein Insekt den Honig naschen, der vom Discus abgesondert wurde, so muß bei der Enge der Kronröhre sein Rüssel unfehlbar die Drüsenhaare des Griffels berühren. Beim Herausziehen des Rüssels werden die mit Cilien besetzten Spitzen der Antheren gestreift; dabei wird der Pollen ausgestreut und einige Körner werden sicher an dem mit Drüsensekret beschmierten Rüssel kleben bleiben. Die Narbe ist papillös, kopfig und an den von mir untersuchten Blüten schwach ausgerandet, nicht aber zweilappig.

Die Frucht ist eine kugelige oder ovale, oben rechtwinklig zur Scheidewand zusammengedrückte ausgerandete Kapsel. Sie springt an der Spitze mit zwei medianen Rissen auf. Nachträglich weichen die Kapselwände auch an den Septen wenig auseinander, so daß dann die Kapsel mit vier Spalten geöffnet ist. Diese septiciden Risse reichen bedeutend weniger tief als die loculiciden. Bei dieser Art des Aufspringens können aber die Kapseln nicht als septicid bezeichnet werden, wie dies Hiern in der angegebenen Diagnose tut. Bei Aptosimum depressum (L.) Burch., spinescens (Thunbg.) E. Weber, albomarginatum Marl. et Engl., indivisum Burch., suberosum E. Weber, Dinteri E. Weber, decumbens Schinz, Steingroeveri Engl., scaberrimum Schinz und lineare Marl. et Engl. konnte ich Hygrochasie der Kapseln beobachten. Brachte man die Früchte in Wasser, so spreizten ihre Klappen weit auseinander. Von den hier nicht genannten Arten standen mir keine reifen Kapseln zur Verfügung. Ich konnte somit nicht feststellen, ob auch ihre Kapseln hygrochastisch sind. Es ist dies aber bei der weitgehenden Übereinstimmung des anatomischen Baues aller Aptosimum-Kapseln zu erwarten. Die Kapsel ist an der Spitze unvollkommen zweifächerig. Die Scheidewand zwischen den beiden Fächern wird nämlich nicht nur von den einwärts geschlagenen Rändern der beiden Fruchtblätter, sondern auch von der mit ihnen verwachsenen Centralplacenta gebildet. Diese Centralplacenta reicht aber nicht bis zur Spitze der Kapsel; oben kommunizieren die beiden Fächer miteinander. Das Fehlen oder Vorkommen von Haaren an der Kapsel ist für die Charakteristik mancher Arten wichtig. Der Kelch erhält sich nach dem Abfallen der Krone und umgibt die Kapsel noch in der folgenden Vegetationsperiode. Dann fällt er wahrscheinlich ab; wenigstens entbehren aus früheren Vegetationsperioden stammende Kapseln dieses Kelches mit Ausnahme von Aptosimum tragacanthoides E. Mey., bei dem die Kelche verholzen. Die zahlreichen kugeligen, etwas nierenförmig gebogenen Samen sind 1 bis 1½ mm lang und von außen warzig rauh. (Über die Ursache der Hygrochasie vergleiche den anatomischen Teil.)

Anatomie.

In den Blättern der Aptosimum-Arten lassen sich folgende Gewebesysteme unterscheiden:

Hautgewebe,	Durchlüftungsgewebe,
Sekretionsgewebe,	Leitungsgewebe,
Assimilationsgewebe,	Mechanisches Gewebe.

Die Epidermis der Blattoberseite hat die gleiche Ausbildung wie diejenige der Unterseite. Sie ist stets einschichtig. Die im Umriß isodiametrischen oder etwas langgestreckten Epidermiszellen haben bei den meisten Arten ± buchtige, bei Aptosimum suberosum E. Weber dagegen gerade Seitenwände. Die verdickte Außenwand besteht aus Cellulose, Cuticularschichten und Cuticula. Eine Reaktion mit Chlorzinkjod z. B. zeigt, wie die Cellulose nach außen ganz allmählich durch Einlagerung von Cutin ihre Zusammensetzung ändert. Cuticularleisten sind bei manchen Arten stark, bei andern kaum entwickelt. An der Mittelrippe sind meist auch die Innenwände der Epidermis verdickt. Über und unter der Mittelrippe findet sich Hypoderm, das sich an die Epidermis anschließt. Seine äußersten Zellen sind kollenchymatisch. Durch starke Entwicklung dieses Hypoderms tritt bei einigen Arten der Mittelnerv in der Spreite unterseits kräftig vor (Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth., Aptosimum lineare Marl. et Engl., indivisum Burch., nanum Engl.). Mit Ausnahme von Aptosimum suberosum E. Weber kommen Deckhaare zum mindesten an der Basis der Blätter vor. Die genannte Art aber besitzt daselbst nur spärliche Drüsenhaare, ist also fast kahl. Die Deckhaare zeigen wieder den monotonen Bau der Gattung. Sie bestehen aus einer Reihe von vier bis zehn Zellen, mit oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Außenwänden. Die Zahl der das Haar zusammensetzenden Zellen variiert bei den Blättern einer und derselben Art stark. Dagegen kommen solche Haare bei der einen Spezies nur vereinzelt und dann vorzugsweise an den Blatträndern vor, bei andern bilden sie einen dichten Haarfilz. So hüllen sie z. B. die Blattstiele von Aptosimum eriocephalum E. Mey. gänzlich ein. Solereder macht darauf aufmerksam, daß die Wandung der Haare bei den Scrophulariaceae mit verschiedener Cuticularverdickung versehen sei. Haare an der Basis der Blätter von Aptosimum spinescens (Thunbg.) z. B. haben nach meinen Beobachtungen eine nach außen knötchenförmig verdickte Cuticula, die aussieht, als wäre sie mit Körnchen übersäet. Neben den genannten kommen bei manchen Arten (Aptosimum lineare Marl. et Engl. z. B.) am nämlichen Blatt einzellige konische Haare vor, besonders an der Unterseite der Mittelrippe. Ein Beispiel mag zeigen, daß die Behaarung des Blattes bei der Unterscheidung der Arten gute Dienste leistet: Für die Blätter von Aptosimum Schinzii E. Weber sind mehrzellige konische Haare, für die ähnlichen Blätter von Aptosimum Dinteri E. Weber kurze Drüsenhaare charakteristisch. Doch sind die betreffenden Angaben im speziellen Teil stets so zu verstehen, daß neben diesen weitaus zahlreichsten vereinzelt alle übrigen für Aptosimum angegebenen Haare vorkommen können. Aptosimum Schinzii E. Weber hat z. B. an jedem Blatt spärliche kurzgestielte Drüsen; bei Aptosimum Dinteri kommen gelegentlich konische Deckhaare vor.

Auch die Drüsenhaare, mit welchen Zweige, Blätter, Vorblätter, Kelch, Korolle, Antheren und Griffel besetzt sein können, zeigen den monotonen Bau der Gattung. Sie bestehen aus einzellreihigem Stiel (zwei bis fünf Zellen) und zwei- bis achtzelligem ± kugeligem Köpfchen, dessen Zellen radial angeordnet sind.

Das Assimilationsgewebe ist sehr einfach gebaut. Seine Zellen sind bei den meisten Arten kurz palissadenförmig. Sie schließen nur wenige und kleine Lücken zwischen sich ein. Die assimilatorischen Zellen der Blattoberseite und diejenigen der Blattunterseite sehen ganz gleich aus. Die innersten Zellen sind kürzer und ärmer an Chlorophyll als die äußeren; sie bilden auch zahlreichere Intercellularien.

Stomata finden sich in gleicher Ausbildung und Zahl sowohl auf der Ober- als auf der Unterseite der Blätter. Sie sind fast stets ebenständig. Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz und Aptosimum suberosum E. Weber besitzen flach uhrschalenförmig eingesenkte Stomata. Bald umgeben drei, bald vier bis fünf gewöhnliche Epidermiszellen die Spaltöffnung. Diese Nachbarzellen bilden immer sehr deutliche Hautgelenke.

Der Bau der Mittelnerven ist für die Diagnose wichtig. Wie bereits erwähnt, wird die Gattung Aptosimum in die beiden Subgenera Inermia und Spinosa eingeteilt. Diese beiden unterscheiden sich namentlich in der Ausbildung des leitenden und mechanischen Gewebes. Das Subgenus Spinosa zeichnet sich durch ein mächtig entwickeltes Xylem aus. Die Vergrößerung desselben beruht nicht auf einer Vermehrung der leitenden Elemente, sondern auf der Ausbildung sehr zahlreicher bastfaserähnlicher prosenchymatischer Zellen, deren Querwände nicht perforiert und deren Wandungen oft fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickt und verholzt sind. Sie sind nach ihrer Lage und Ausbildung als Libriformzellen zu bezeichnen. Ein Längsschnitt durch ein Blatt von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber z. B. zeigt mannigfache Übergänge zwischen Tracheiden und Libriformfasern. Die spiraligen Verdickungsleisten werden breiter, anastomosieren bei andern, lassen wie bei der netzförmigen Verdickung kleine Spalten zwischen sich unverdickt oder endlich sind die unverdickten Stellen nur noch rundliche Poren. Solcher Libriformzellen kommen in den Blättern von Aptosimum viscosum Benth. und von Aptosimum tragacanthoides E. Mey. 30 bis 35 pro Reihe von der Blattober- zur Unterseite vor. Die grünen Teile der Spreite werden abgeworfen, aber das so entwickelte Xylem bleibt als starker Dorn stehen. In dem im Querschnitt halbmond- oder kreisförmigen Xylem sind die weitlumigsten spiralig verdickten Tracheen der Blattoberseite zugekehrt. Andere Gefäße sind netzförmig verdickt. Die Tracheen zeigen einfache kreisförmige Perforation. Tracheiden begleiten häufig die Tracheen; namentlich findet man sie an den Enden der Nerven. Die spiraligen Verdickungsleisten sitzen mit breitem Fußstück auf. Bast als Belag der Unterseite des Leptoms läßt sich bei allen Arten nachweisen, bei den einen nur an der untersten Basis des Blattes, bei den andern auch noch in der Mitte zwischen Basis und Spitze der Blätter. Die einzelnen Bastzellen zeigen bald spitze Enden und schiefe Poren, bald rundliche Poren, bald sogar stumpfe Enden.

Übereinstimmend folgen sich im Stämmchen aller untersuchten Arten von außen nach innen: eine Korkschicht, ein Rindenparenchym, Phloëm, Holzteil und Mark. Die mächtigsten Korkschichten besitzen Aptosimum suberosum E. Weber, Aptosimum tragacanthoides E. Mey. und Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber. Das Rindenparenchym ist oft von der Korkschicht scharf abgesetzt; die Wände seiner Zellen bestehen aus reiner Cellulose. Bast kommt in allen Stämmchen vor entweder in kleinen Bündeln oder als kontinuierlicher Bastring an der Außenseite des Ploëms vor. Das Xylem besteht aus Tracheen, Tracheiden und Libriformfasern. In den Zweigspitzen bilden die Elemente des Hadroms noch keinen Ring, sondern meist vier im Grundgewebe zerstreute Hadrombündel, von denen die Blattspurstränge abgehen. Bei Aptosimum nanum Engl. ist auch an der Basis der Stämmchen das Xylem in fünf einzelne von breiten Markstrahlen getrennte Bündel gespalten. Bei den übrigen Arten bilden die Elemente des Xylems einen kontinuierlichen Holzring. Im Xylem von Aptosimum tragacanthoides E. Mey. zählte ich drei, in dem von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber acht Jahrringe.

Einförmig ist auch der anatomische Bau der Kapseln, deren Wandungen sich aus einer äußern Epidermis, einem Rindenparenchym, einer Sklereidenschicht und einer innern Epidermis zusammensetzen. Konische Haare bedecken sehr häufig die Kapselepidermis. Folgende Arten dagegen haben kahle Kapseln: Aptosimum neglectum E. Weber, lineare var. acaule E. Weber, glandulosum Schinz et E. Weber, Dinteri E. Weber, indivisum Burch., depressum (L.) Burch., suberosum E. Weber und transvaalense E. Weber. Zerstreute Drüsenhaare fand ich nur an den Kapseln von Aptosimum viscosum Benth. und Steingroeveri Engl. Bei der letzteren sind sie mit konischen Deckhaaren gemischt.

Der anatomische Bau der Kapseln ist von Weberbauer folgendermaßen beschrieben worden: „Die vier bis sechs innersten Schichten der Kapsel bestehen aus derbwandigen und verholzten Zellen mit gewellten Radialwänden. Die Elemente der innersten Lage sind weit niedriger als die übrigen und quer oder schief gestreckt, während in den darüber liegenden verholzten Schichten isodiametrische Zellformen vorherrschen. Diesen vier bis sechs innersten Schichten angelehnt und etwas eingesenkt sind die Leitbündel. Dieselben werden auf ihrer Innenseite begleitet von Strängen derber und verholzter Zellen, welche faserförmig geradwandig, den Leitbündeln parallel orientiert und somit ganz anders gestaltet sind als die vorhin beschriebenen Elemente. Die Hauptleitbündel verlaufen in der Längsrichtung und die Anastomosen und die blinden Zweige stellen sich annähernd längs, nie ausgesprochen quer“ (Weberbauer II, pag. 396).

Ich kann Weberbauers Darstellung des Kapselbaues bestätigen. Doch scheint es mir notwendig, der Klarheit wegen beizufügen, daß die vom genannten Autor angegebene innerste Schicht der Kapsel die innere Epidermis ist. Quergestreckte sehr niedrige Zellen, deren Wandungen aus Cellulose bestehen, setzen diese Epidermis zusammen. Diese Zellen sind in manchen Fällen so niedrig, daß sich Innen- und Außenwände aneinander legen und das Lumen fast vollständig verschwindet. Es sieht dann aus, als würden die Sklereiden nach innen an ein Cellulosehäutchen angrenzen, das nicht aus Zellen zusammengesetzt ist. An andern Stellen der nämlichen Kapsel ist aber der zellige Aufbau dieser

Celluloseschicht deutlich erkennbar. Die Sklereiden (= Weberbauers derbwandige und verholzte Zellen) sind polyëdrisch, isodiametrisch und besitzen eine fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickte Wandung, die nach allen Richtungen von Poren durchsetzt wird. Bei Aptosimum tragacanthoides E. Mey. sind die Sklereiden in radialer Richtung, d. h. von außen nach innen gestreckt.

Schinz war der erste, der an Kapseln von Aptosimum decumbens Schinz und scaberrimum Schinz Hygrochasie beobachtete (Schinz I., pag. 186). Außer den beiden genannten haben auch folgende Arten Kapseln, die sich bei einer Benetzung öffnen: Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, depressum (L.) Burch., albomarginatum Marl. et Engl., indivisum Burch., suberosum E. Weber, Dinteri E. Weber, lineare Marl. et Engl., Steingroeveri Engl. Da mir nicht von allen Arten reife Kapseln zur Verfügung standen, habe ich nicht feststellen können, ob die Kapseln aller Arten hygrochastisch sind. Wie ich auf pag. 11 angegeben habe, scheint mir dies sehr wahrscheinlich. Weberbauer, der die Hygrochasie an den Kapseln von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber untersuchte, erklärt sie wie folgt: „Der anatomische Befund legt die Vermutung nahe, daß die Fasern auf der Innenseite der Leitbündel als Widerstandsgewebe gegenüber Quellung und Schrumpfung der darunter liegenden Schichten fungieren. Die letzteren für sich allein unterliegen jedenfalls tangentialer Quellung und Schrumpfung nach allen Richtungen in gleichem Maße. Der durch die Fasern ausgeübte Widerstand kann aber nur in der Längsrichtung wirken. Diese Vermutung konnte durch das Experiment bestätigt werden. An einer trockenen, dem Herbar entnommenen Frucht entfernte ich von der Spitze des einen Karpells das äußere zarte Gewebe und kratzte dann vorsichtig die Leitbündel samt den sie begleitenden Fasern heraus. Als nun die Kapsel ins Wasser gelegt wurde, öffnete sich das präparierte Fruchtblatt nur wenig, während das andere unversehrte weit klaffte. Zu einem gleichwertigen Ergebnis führte ein zweiter Versuch. Eine dem Herbar entnommene trockene Frucht wurde ins Wasser gelegt, bis sie geöffnet war. Beide Fruchtblätter glichen sich in der Öffnungsweite vollständig. Nun wurde das eine in derselben Weise wie beim ersten Versuch von Leitbündel und Fasern befreit. Die Folge war, daß bald die Lappen dieses Fruchtblattes einander näher standen als die des andern unversehrten. Das Öffnen der Kapsel von Aptosimum spinescens geschieht schon drei Minuten nach Benetzung mit kaltem Wasser. Läßt man dann die Kapsel liegen, so sieht man merkwürdigerweise wieder eine Annäherung der Klappen eintreten und nach etwa einer Stunde ist die Frucht völlig geschlossen und bleibt dies, auch wenn sie getrocknet und wieder benetzt wird. Offenbar wird also der Widerstand der Fasern durch das Aufquellen der übrigen derben Zellen allmählich überwunden. Es vollziehen sich aber bei diesem einmaligen Aufquellen dauernde Veränderungen, die sich nicht rückgängig machen lassen" (Weberbauer II, pag. 397).

In den Hauptpunkten halte ich Weberbauers Erklärung der Hygrochasie für zutreffend. Da sie mir jedoch allzuknapp erscheint, möchte ich eine etwas vollständigere bieten. Die Sklereiden sind das

Quellungsgewebe. Ihre Wandungen werden nach allen Richtungen von kreisrunden Poren durchbrochen. Wir dürfen somit auf eine allseitig gleichmäßige Quellung der einzelnen Sklereiden schließen. Nun ist die Anzahl der Sklereiden in der Längsrichtung der Kapsel, d. h. von der Basis zur Spitze, am größten. Somit muß auch die Gesamtquellung der Sklereidenschicht in dieser Richtung am größten sein. Dieser Quellung wirken nun die Libriformfasern entgegen. Sie bilden das Widerstandsgewebe. Zu dieser Auffassung brachte mich namentlich die Beobachtung, daß Hygrochasie den Kapseln von Peliostomum fehlt. Diese Gattung ist aber nächstverwandt mit Aptosimum und der Bau ihrer Kapseln stimmt bis auf das Fehlen der Libriformfasern mit demjenigen der Aptosimum-Kapseln überein. Also kann es nur dem Fehlen von Libriformfasern zugeschrieben werden, daß die Kapseln der Peliostomum-Arten bei Benetzung geschlossen bleiben.

Nun sind gewöhnlich die Richtungen der größten Quellung im Quellungsgewebe und dem dazu antagonistischen Widerstandsgewebe gekreuzt. Das ist aber bei den Kapseln von Aptosimum nicht der Fall, denn die Libriformfasern haben kreisrunde Poren. Damit ist angedeutet, daß sie in allen Richtungen gleich stark quellen. Sie scheinen also nicht als Widerstandsgewebe wirken zu können. Doch wird uns ihre Wirkungsweise klar, wenn wir uns fragen, von welcher Seite her das Wasser in die quellenden Schichten eintritt. Um das herauszufinden, verschloß ich die Basis abgeschnittener Kapseln möglichst luftdicht mit geschmolzenem Stearin und legte dann die Kapseln ins Wasser. Es erfolgte ein normales Öffnen. Ebenso öffneten sich andere Kapseln auch dann im Wasser, wenn ihre ganze Außenseite (inklusive Basis) mit Stearin bestrichen worden war. Nach der Entfernung des Stearins konnte ich konstatieren, daß die Außenseite der Kapseln nicht benetzt war. Der Eintritt von Wasser in das Quellungsgewebe muß daher vom Innern der Kapsel aus erfolgen. Für Benetzung von innen spricht auch der Umstand, daß ich nur an solchen Kapseln Hygrochasie beobachtete, die an ihrer Spitze mit einer engen Spalte geöffnet waren. Wurde eine allem Anschein nach reife, aber noch nicht geöffnete Kapsel ins Wasser gebracht, so blieb sie geschlossen. Es war aber zu erwarten, daß Sklereiden und Libriformfasern der betreffenden reifen Kapsel normal ausgebildet waren. Drückte ich eine solche Kapsel von den Seiten her schwach zusammen, so bildete sich an der präformierten Stelle der Kapselspitze ein Riß. Dadurch war eine Benetzung von innen her möglich. Wurde die Kapsel jetzt nochmals in Wasser gebracht, so spreizten auch ihre Klappen kräftig auseinander. Eine Benetzung des Quellungsgewebes von außen ist namentlich auch bei denjenigen Kapseln ausgeschlossen, deren Rindengewebe verkorkt und nach Kamerling im lufthaltigen Zustand für Wasser undurchlässig ist. Von innen her gelangt das Wasser zunächst in die Sklereiden und verursacht zunächst deren Quellung. Die Libriformfasern werden noch gar nicht oder in schwächerem Maße benetzt und quellen nicht. Die Quellungsdifferenz zwischen Libriform und Sklereiden löst sich an der Spitze der Kapsel aus, weil an der reifen Kapsel nur daselbst die Wand allein aus zartwandigem parenchymatischem Gewebe gebildet wird. Nach einiger Zeit dringt das Wasser auch in die Libriformfasern und bringt auch diese zum Quellen. Dadurch wird die Quellungsdifferenz zwischen Libriform und Sklereiden wieder beseitigt; die Kapseln schließen sich wieder. Dieses Schließen bei längerem Verweilen im Wasser ist schon von Weberbauer beobachtet worden und ich konnte es an jeder geöffneten Kapsel konstatieren. Dagegen beobachtete ich im Gegensatz zum genannten Autor, daß sich nach vollständigem Austrocknen die Kapseln wieder öffneten, wenn man sie ins Wasser brachte. Bei einer Kapsel von Aptosimum Steingroeveri Engl. z. B. konnte ich die Erscheinung des Öffnens und Schließens viermal hintereinander hervorrufen. Mit einem einmaligen Öffnen wäre der Pflanze auch nicht gedient, denn bei diesem bleibt immer noch eine große Anzahl von Samen in der Kapsel zurück. Ich habe z. B. bei Aptosimum Steingroeveri Engl. Kapseln gefunden, die unzweifelhaft aus einer früheren Vegetationsperiode stammten, sich schon geöffnet hatten und noch eine Menge Samen enthielten.

Den Zweck der Hygrochasie erblicke ich darin, daß die Samen in der für ihre Keimung günstigsten Zeit, d. h. in der Regenzeit, ausgestreut werden. Die Bildung eines ersten Risses an den Kapseln scheint mir von hygroskopischen Bewegungen unabhängig zu sein. Auch die Kapseln von Peliostomum, die gar keine hygroskopischen Eigenschaften haben, springen zur Trockenzeit auf. Soviel am Herbarmaterial zu sehen ist, erreicht die Kapsel gegen das Ende der Trockenzeit ihre völlige Reife. Dabei schrumpfen die Zellen des Rindengewebes zusammen, üben auf die Sklereiden einen Zug aus und dadurch findet das Zerreißen statt.

Im Jahr 1841 beschrieb Hochstetter die Samen von Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth. als: „Semina longiuscula subquadrangularia nigra minutissime granulata" (Hochstetter, pag. 373). Seither sind die Samen der Aptosimum-Arten nicht genauer untersucht worden. Zwar haben wir durch die Untersuchungen Bachmanns über den Bau der Samen mehrerer Scrophulariaceen genauen Aufschluß erhalten. (Bachmann: Entwicklungsgeschichte und Bau der Samenschale der Scrophulariaceen, in Nova Acta Acad. Leop. Carol. XLIII., pag. 81 u. ff.) Die Aptosimum-Samen stimmen aber mit keinem derselben überein. Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf reife Samen. Ihre Oberflächenskulptur besteht aus kleinen Höckern. Diese werden von der einschichtigen Testa gebildet. Jeder Höcker stellt eine Testazelle dar. Die einzelnen höckerartigen Zellen sind nur an ihrer Basis miteinander verwachsen, hängen aber an ihren nach außen gerichteten Enden nicht zusammen. Bei einzelnen Arten ist die Spitze der Höcker von einer Schleimschicht überzogen, die sich erst nach längerer Einwirkung von Chlorzinkjod schwach blau färbt. Dagegen läßt sich unter dem Mikroskop die Schrumpfung dieser Schicht bei Zusatz von absolutem Alkohol sehr gut konstatieren. Das Lumen der höckerartigen Testazellen wird nach allen Richtungen von netzartig anastomosierenden Balken einer bräunlich-gelblichen stark lichtbrechenden Substanz durchsetzt. Diese Balken erfüllen das Lumen mit einem Gerüst, das in seinem Aufbau an das Skelet eines Badeschwammes erinnert. Nach außen ist dieses Gerüst viel dichter und schwarz oder schwarzbraun gefärbt. Die Substanz des Gerüstes reagiert kaum auf Chlorzinkjod oder Jodjodkalium, dagegen färbt sie sich rot mit Phloroglucin und Salzsäure. Die genannten Balken sind also verholzt. Die äußersten Zellen des Endosperms haben sehr dicke Außenwände. Die Endospermzellen entbehren der Stärke. Sie sind angefüllt mit Proteinkristalloiden, die sich nach Fixierung mit Pikrinsäure mit Eosin schön rot färben. Die innersten Zellen des geraden Embryos sind etwas mehr in die Länge gestreckt als die äußeren.

Spezieller Teil.

1. **Aptosimum spinescens** (Thunbg.) E. Weber.

Ruellia spinescens in Thunberg Prodrom. plant. capens. (1794), pag. 104, Thunberg Flora Capens. ed. J. A. Schultes (1823), pag. 479; Aptosimum abietinum Burchell Travels in the inter. of Southern Africa I. (1822), pag. 308; — Bentham in Lindley's Botanical register, new ser., IX. (1836), sub tav. 1882; — Bentham in De Candolle Prodr. system. natur. X. (1846), pag. 345; Hiern in Thiselton-Dyer Flora Capensis, Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 128.

Diagnose: Suffrutex prostratus axibus primariis repentibus crassis suberosis. Ramis ascendentibus apice glabris vel glanduloso-puberulis spinosis. Foliis linearibus acerosis glabris. Nervo medio excurrente spinoso. Folia diversi generis: altera alterna 17 mm longa, ad ramos elongatos; altera fasciculata 10 mm longa. Floribus axillaribus folia superantibus, singulis. Calycis laciniis ovatis acuminatis quam tubus duplo longioribus. Tubis et laciniis extus breviter glandulosis; laciniis intus glabris, marginibus in basi pilosis. Capsulis ovoideis vel globoideis breviter hirtis (nach Bentham und Hiern mit Ergänzungen).

Aptosimum spinescens bildet dem Boden angedrückte ausgebreitete Halbsträucher, deren niederliegende Hauptachsen oft ganz im Sande versteckt sind. Ihr Durchmesser mißt ca. 8 mm. Der ± 2 mm dicke Korkmantel ist ein Schutzmittel gegen allzu starke Transpiration. Alle Blätter sind nadelförmig und kahl. In Bezug auf ihre Länge und Stellung kann man zwei Arten von Blättern unterscheiden. Die längeren stehen spiralig an Langtrieben. Ich nenne sie in der Folge Langtriebblätter. Der Abstand von einem Langtriebblatt zum andern beträgt ± 1 cm. Sie sind 15 bis 17 mm lang und 2 mm breit. Die Langtriebe sind jeweilen unterhalb der Blattinsertion kurz behaart. Die kürzeren Blätter stehen büschelig an Kurztrieben, sie sind ± 10 mm lang und 1 mm breit. An sehr vielen Exemplaren sind nur Kurztriebblätter vorhanden. In der Achsel der Langtriebblätter sitzen fast immer zwei bis fünf Blättchen von ca. 4 mm Länge und $^1/_2$ mm Breite. Diese haben mit den Kurztriebblättern die büschelige Anordnung gemein; sie unterscheiden sich aber darin von ihnen, daß die ausgewachsenen Kurztriebblätter nie in der Achsel eines Langtriebblattes stehen. Nun bemerkt man aber an den Insertionsstellen der Langtriebblätter einen Riß im Rindengewebe des Zweiges, der sich noch ca. 3 mm weit abwärts erstreckt. Die Langtriebblätter fallen außerordentlich leicht ab; an ihrer Basis befindet sich wohl inhaltsleeres Korkgewebe, aber kein Assimilationsgewebe. Vermutlich werden durch das Auswachsen der erwähnten Achselsprosse zu Kurztrieben die Langtriebblätter abgesprengt. Die Mittelrippe aller Blätter tritt unterseits stark vor. Das Blatt ist kurz stachelspitzig. Bei einigen Exemplaren ist von den Nadeln nur die Mittelrippe als Dorn erhalten geblieben, während die übrigen Teile der Spreite abgefallen sind. Die starke Korkbildung an den Zweigen zeigt deutlich einen Xerophyten an, der durch seine Blattdornen auch noch gegen Tierfraß geschützt ist.

Von den 20 mm Gesamtlänge der purpurnen Blüten entfallen nur 3 mm auf jeden der fünf freien abgerundeten Kronzipfel. Die an der Basis kaum $1^1/_2$ mm breite Kronröhre erweitert sich nach oben allmählich trichterförmig. Ihre größte Breite beträgt $3^1/_2$ mm. Sie zeigt auf der dem Sproß abgewandten Seite eine schwache Ausbauchung. Die fünf freien Kelchzipfel sind fast doppelt so lang als die Kelchröhre (Kelchzipfel ± 4 mm, Kelchröhre ± 2 mm). Außen- und Innenseite des Kelches zeigen zahlreiche Drüsenhaare, doch sind die Spitzen der Kelchzipfel kahl. In den Buchten zwischen zwei Kelchzipfeln finden sich längere Cilien. Der Griffel ist an seiner Basis mit Stieldrüsen besetzt, deren kugeliges Köpfchen meist aus acht radiär angeordneten Zellen besteht.

In Lindley's Botanical register, Neue Serie Bd. IX. bei Tafel 1882 gibt Bentham eine var. elongatum an, allerdings ohne Diagnose. Im Herbarium Delessert und in dem des Museums Lübeck befinden sich von Drège gesammelte Exemplare von Aptosimum abietinum β elongatum Benth. Jene Pflanzen bilden aber nach meinen Untersuchungen eine bis dahin übersehene Art. Ich konnte diese nicht Aptosimum elongatum nennen, da dieser Name bereits für eine andere Art von Engler gebraucht worden ist; ich habe die neue Art als Aptosimum neglectum E. Weber bezeichnet. Dieses unterscheidet sich namentlich in Länge und Behaarung der Blätter und der Kelche von Aptosimum abietinum Burch. Dagegen gehören die erwähnten Langtriebe nicht einer Varietät an, sondern sie sind als eine besondere Wuchsform aufzufassen. Die zahlreichen mir zur Verfügung stehenden Exemplare variieren hauptsächlich in den Massen der Blätter.

Anatomie.

Die Blätter zeigen sehr verschiedene Querschnitte, je nachdem diese an der Basis oder in der Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes geführt wurden. So ist bei den letzteren Bast oberseits des Hadroms vorhanden, bei den ersteren dagegen fehlt er an dieser Stelle. Das Leitbündel des Mittelnerven ist bald durchgehend, bald in Assimilationsgewebe eingebettet. Alle Blätter weisen einen Bastbelag unterhalb des Leptoms auf. Aber bald ist das Hadrom fünf- bis sechsmal dicker als dieser Belag, bald übertrifft der Bast das Hadrom um das Sechsfache. Auf den meisten Querschnitten bemerkt man keine Haare, andere dagegen weisen zahlreiche Drüsenhaare auf. Die Punkte, in denen sich die Querschnitte unterscheiden, ließen sich leicht vermehren.¹)

---

¹) Vergl. die Querschnitts- und Übersichtsbilder Fig. 12, 13, 14 und 15, Taf. II.

Das veranlaßte mich, sowohl Schnitte durch die Basis, als auch durch die Mitte und Spitze der Blätter anzufertigen. Die Kurztriebblätter weisen folgende anatomische Verhältnisse auf.

Basis: Die Querschnitte sind stumpf dreieckig. Die Dicke des Blattes beträgt 475 bis 500 μ, die Höhe der Epidermis 15 bis 20 μ, die Dicke der Außenwände 8 bis 12 μ. Die Cuticula ist schwach gerifft. Auf Blattober- und Unterseite finden sich zerstreute Drüsenhaare mit zwei- bis dreizelligem Stiel und mehrzelligem Köpfchen, daneben einzellige konische Haare. Länge der Drüsen ± 50 μ, Durchmesser der Drüsenköpfchen ± 16 μ, Länge der konischen Haare 100 μ, mittlere Dicke 15 μ, Lumen 1,5 μ. An den Rändern des Blattes finden sich ganz wenige drei- bis fünfzellige cilienartige Haare. An der untersten Basis fehlt alles Assimilationsgewebe. An seiner Stelle findet sich Hypoderm, das am Rande des Blattes als Plattenkollenchym entwickelt ist. Das halbmondförmige Hadrom besteht nur aus Tracheiden, dagegen findet sich unterhalb des Leptoms ein starkes Bastbündel, das bis an die untere Epidermis reicht. Bei Rehmann 2888 sind sogar die Wände einzelner Zellen der untern Epidermis verholzt, die verholzte Wandung aber außen noch von Cellulose umgeben.

Unteres Drittel des Blattes: Die Dicke des Blattes beträgt 200 μ, an der Mittelrippe 400 μ. Die Mittelrippe tritt also unterseits vor. Die Epidermiszellen sind 15 bis 20 μ hoch und im Umriß langgestreckt. Die 8 bis 15 μ dicke, convexe Außenwand hat eine schwach gerifften Cuticula. Die Seitenwände der Epidermiszellen greifen von der Fläche gesehen mit Buchten ineinander ein. Die Blätter sind kahl. Alle Zellen des Assimilationsgewebes sind mehr oder weniger palissadenförmig. Gegen die Mitte zwischen der Blattober- und Unterseite sind die Zellen etwas kürzer. Die Intercellularien sind klein. Die ober- und unterseits vorkommenden Stomata liegen im Niveau der Epidermis und sind von vier oder mehr gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Hypoderm verbindet das Xylem mit der obern Epidermis, Bast und Hypoderm setzen das Phloëm mit der untern Epidermis in Verbindung. Auf der Blattober- wie auf der Unterseite ist je die äußerste Schicht des Hypoderms als Plattenkollenchym ausgebildet; gegen das Leitbündel zu besteht aber das Hypoderm aus unverdickten Zellen. Im Holzteil finden sich neben den spiralig verdickten Tracheiden zahlreiche Libriformfasern, die den Bastfasern ganz ähnlich sind und auch unmerklich in diese übergehen. Durch Libriform und Bastfasern erscheint das Leptom auf beide Seiten des Holzteiles gedrängt. Auf Längsschnitten lassen sich viele Übergänge beobachten zwischen spiralig und porös verdickten Tracheiden, indem die spiraligen Verdickungsleisten in den Tracheiden gegen das Leptom zu allmählich breiter werden, anastomosieren und schließlich nur größere oder kleinere rundliche Poren zwischen sich lassen. Während die Bastzellen im Querschnitt mehr oder weniger rundlich sind, haben die ihnen ähnlichen Libriformzellen polygonale, meist sechseckige Querschnitte.

Oberes Drittel: Epidermis, Spaltöffnungen und Assimilationsgewebe sind wie bei den zuletzt beschriebenen Querschnitten ausgebildet. Dagegen sind die Libriformzellen noch zahlreicher. Der

Bastbelag unterseits des Leptoms ist nur als schwaches, ca. sechs bis acht Bastfasern zählendes Bündel entwickelt. Das Leptom ist nicht zur Seite gedrängt, es findet sich unterhalb des Hadroms. Trotzdem sein Leitbündel in assimilatorisches Gewebe eingebettet ist, tritt der Mittelnerv unterseits vor. In jedem Querschnitt sieht man zwei bis vier Seitenrippen ohne Bastbelag. — Aus den soeben beschriebenen Querschnitten ergibt sich, daß die einzelnen Gewebssysteme folgendermaßen verlaufen: Das an der Blattbasis eintretende Leitbündel wird sowohl auf der Hadrom- als auf der Leptomseite von Hypoderm umgeben. Auf der Leptomseite tritt aus der Achse ferner ein starkes Bastbündel in das Blatt ein, das aber durch Hypoderm vom Siebteil getrennt ist. Mehr gegen die Spitze zu hat das Xylem einen bedeutend größeren Durchmesser, indem hier die bastfaserähnlichen Libriformfasern in sehr großer Anzahl vorhanden sind. So rücken Bast und Leitbündel einander immer näher, bis der Bast schließlich an die Libriformfasern anschließt. Das ursprünglich zwischen diesen beiden Teilen gelagerte Leptom ist zur Seite gedrängt worden. Diese Verhältnisse treffen wir im untern Drittel des Blattes. Gegen die Spitze zu nimmt das Bastbündel rasch an Dimension ab, um schließlich zu verschwinden, während in vielen Blättern oberseits des Xylems ein schwaches Bastbündel auftritt. Oberhalb der Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes verschwindet das Hypoderm, so daß das Leitbündel nun ins Assimilationsgewebe eingebettet ist.[1]

Die Blätter an Langtrieben weisen einfachere Verhältnisse auf. Basis: Die Querschnitte sind rundlich, 800 μ dick. Die Höhe der Epidermis beträgt 15 μ, die Dicke der konvexen Außenwände 10 μ. Das Blatt ist kahl oder schwach drüsig. Links und rechts vom Leitbündel liegen wenige assimilatorische palissadenförmige Zellen. 750 μ entfallen auf das Leitbündel des Mittelnerven, das fast ganz aus Libriformfasern besteht. Ich zählte in verschiedenen Schnitten 30 bis 40 Libriformfasern in jeder Reihe von der Blattober- zur Unterseite. Eine oder zwei Schichten Hypoderm setzen das Leitbündel mit der obern Epidermis in Verbindung, eine Schicht Hypoderm und wenige vereinzelte Bastfasern verbinden das Leptom mit der untern Epidermis. Die Querschnitte durch die Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes unterscheiden sich von den zuletzt beschriebenen nur durch das Fehlen von Bast und durch größere Ausdehnung des assimilatorischen Gewebes. Ferner grenzt das Leitbündel oberseits an Assimilationsgewebe.

Stämmchen: Das 8 mm dicke Stämmchen ist außen von einer 2 mm dicken, aus mehreren Zellagen zusammengesetzten Korkschicht umgeben, die vielfach zerrissen ist. Weiter innen folgt parenchymatisches, nicht verkorktes Rindengewebe, in dem sich auf verschiedenen konzentrischen Kreisen zerstreute Bastbündel befinden, die keinen kontinuierlichen Bastring bilden. Der Holzteil ist ein meist kontinuierlicher, nicht durch Markstrahlen unterbrochener Ring aus ziemlich weitlumigen Gefäßen und Tracheiden und englumigen Libriformfasern (Lumen der Gefäße

---

[1] Diese Verhältnisse sind schematisch in Fig. 15, Taf. II dargestellt.

6 bis 10 μ, der Libriformfasern 2 bis 3 μ). Am Stämmchen einer Pflanze, die von Burke bei Beaufort W. (Kapkolonie) gesammelt wurde, zählte ich acht Jahrringe. Der innerste Ring zeigte die geringste Anzahl von Gefäßen. Die Markzellen sind im Querschnitt kreisförmig, verdickt, verholzt und haben einfache Tüpfel. Zwischen den Markzellen liegen ziemlich große Intercellularien, (Durchmesser der Markzellen 20 bis 35 μ, der Intercellularien 8 bis 14 μ). Die Markzellen sind im Längsschnitt rechteckig, breiter als hoch; die äußerste Schicht nach dem Xylem zu ist lang zylindrisch. An der Spitze der Stämmchen sind die Markzellen nicht mehr verholzt, haben aber eine verdickte Cellulosenwandung.

Langtriebe: Sie sind außen von einer Epidermis bekleidet, deren Innen- und Außenwände verdickt sind (Innenwand 6 μ, Außenwand 10 μ dick). Die Epidermis ist mit mehrzelligen Cilien besetzt (± 40 μ lang). Darunter liegen zwei bis vier Schichten Kork, weiter innen Rindengewebe aus allseitig verdickten Zellen mit Cellulosewänden ohne Chlorophyll. Dieses Plattenkollenchym geht gegen das Phloëm in unverdickte Zellen über. Die Bastbündel sind im Rindengewebe zerstreut. Der Holzteil wird durch vier breite Markstrahlen in vier Bündel getrennt, die aus Gefäßen, Tracheiden und Libriformfasern bestehen. Die Markzellen sind kugelig, nicht verholzt, haben aber eine dicke Cellulosenwand.

Die Spitze der Antheren trägt lange mehrzellige Haare. Auf die einschichtige Epidermis der Antheren folgt nach innen eine fibröse Schicht mit U-förmiger Wandverdickung. Die Antheren der zwei kürzeren Stamina zeigen denselben Bau. Sie sind vermutlich fertil. Die Pollenkörner sind kugelig und zeigen drei Poren.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Tal in Kooperberg, 2000 bis 3000′, Drège 2013b, fr. 22. IX., fr. 29. IX. — Kamies Berg, Zeyher 1272 — Calvinia Distr.: Hügel und Niederungen bei Kamos und Gamosep, 2000 bis 3000′, Zeyher 1321. — Springbock Kuil und Bitter Fontein, Zeyher 1321a. — Hantam Geb., Thunberg; Dr. Meyer; Lichtenstein. — Worcester Distr.: Witteberg bei Matjes Fontein, Rehmann 2888. — Sutherland Distr.: Roggeveld, Thunberg; daselbst, Rehmann 3189. — Beaufort West Distr.: Rhenosterkop bei Beaufort West, Burke. — Rhenosterkop und Doornkop, Zeyher 1321b. — Graaff Reinet Distr.: am Sunday Riv., nahe Graaff Reinet, 2000 bis 3000′, Drège 2013a, fr. VIII.; daselbst, Bolus 714. — Prieska Distr.: Keikams Poort, Burchell 1615. — Hopetown Distr.: Hopetown, Rehmann 3290. — Philipstown Distr.: Petrusville, Burchell 2678.

Material für die anatomische Untersuchung.

Zeyher 1321	Herb.	Boissier, Genf.
„ 1321	„	des k. k. Hofmuseums Wien.
Burchell 2678	„	De Candolle, Genf.
Burke ohne No.	„	„ „ „
Drège 2013	„	Delessert, Genf.
Rehmann 2888	„	generale der Universität Zürich.

2. Aptosimum tragacanthoides E. Mey.

in Lindley's Botanical register, new ser. IX. (1836) sub tav. 1882.

Literatur: Bentham, Scrophulariaceae in De Candolle: Prodr. system. nat. X. (1846), pag. 345.
Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Cap. Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 129.

Diagnose: Suffrutex. Ramis erectis tenuiter suberosis basin versus cinereis, in apice glabris vel minuto-puberulis, paucis ramulis. Foliis confertis lanceolatis vel angusto-spathulatis mucronatis glabris, nervo medio infra apicem folii valide spinescenti, subtus prominente, nervis lateralibus validis. Spinae acutis angulis a ramis distant. Floribus axillaribus quam folia brevioribus vel folia aequantibus singulis vel binis. Calycis laciniis tubum aequantibus, extus et intus fere glabris, in apice margine brevissime hirtis. Calyces extus in basi pilis breviter conicis hirti. Capsula oblongata compressa.

Die aufrechten Zweige sind 16 bis 20 cm hoch, kahl oder kurz weichhaarig und nur schwach verzweigt. Die lanzettlichen oder schmal spatelförmigen Blätter haben eine Länge von ± 30 mm und eine Breite von 4 bis 5 mm. Die Internodien sind 2 bis 5 mm lang. Die Mittelrippe wird nach Abfall der Spreite zu einem Dorn. Die kräftigen, etwas elastischen Dornen stehen immer in spitzem Winkel von den Zweigen ab. Oft sind die Seitenrippen auch noch vorhanden als kleine Seitendörnchen. Die Dornen halten mehr als eine Vegetationsperiode aus. Die Kapseln finden sich zu zweien in den Achseln der Dornen, seltener auch einzeln. Die Dornen sind 18 bis 25 mm lang. Der Kelch ist ± 12 mm lang. Davon entfallen gegen 7 mm auf die zugespitzt lanzettlichen Zipfel. Innen und außen an den Kelchzipfeln finden sich nur wenige zerstreute Stieldrüsen, außen an der Basis des Kelches zahlreiche kurz kegelförmige Haare. Die Kelche können fast ganz verholzen und durch ihre dornartigen Zipfel die Frucht trefflich schützen. Auch die zwei Vorblätter des Kapselstieles können zu schwachen Dörnchen werden. Die Kapseln sind 4 bis 5 mm lang.

Anatomie.

A. Blatt. Basis: Die Querschnitte sind kreisrund; ihr Durchmesser beträgt 1050 bis 1100 μ. Die Epidermiszellen sind nach außen konvex, 22 μ hoch. Sie haben eine 9 bis 10 μ dicke Außenwand mit glatter Cuticula. Die Innenwand ist auch verdickt und mißt 6 bis 7 μ. Auf der Oberseite der Blattbasis kommen zwei- bis dreizellige konische Haare vor und über das ganze Blatt sind einzelne Stieldrüsen zerstreut. Assimilatorische kugelige Zellen finden sich nur zu beiden Seiten der Mittelrippe. Das Xylem allein ist 850 bis 900 μ dick. Es wird durch eine Schicht Hypoderm mit der oberen Epidermis verbunden; unterseits des Leptoms finden sich zwei Schichten Hypoderm. Bast fehlt selbst der Basis. Das Xylem des Leitbündels ist im Querschnitt beinahe kreisrund, gegen die Blattoberseite schwach halbmondförmig eingebuchtet. Seine Elemente sind in Reihen angeordnet, die von der Oberseite gegen die Unterseite des Blattes verlaufen und nach der letzteren hin etwas divergieren. In jeder solchen Reihe finden sich außer wenigen spiralig oder netzförmig verdickten Tracheiden und Tracheen ca. 25 Libriformfasern.

Mitte zwischen Basis und Spitze: Das Blatt ist ca. 250 μ, an der unterseits vortretenden Mittelrippe 600 μ dick. Die Epidermiszellen sind im Umriß langgestreckt bis fast isodiametrisch, 50 μ lang, 30 μ breit und haben buchtige Seitenwände. Die Cuticula ist glatt. Alle assimilatorischen Zellen sind kurz palissadenförmig. Die Spaltöffnungen liegen ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. Zwei bis drei Schichten Hypoderm verbinden das Leitbündel des Mittelnerven mit der unteren Epidermis oder das Leitbündel ist ganz von Assimilationsgewebe umgeben. Bast fehlt.

B. Zweige: Ein jederseits 1 mm dicker Korkmantel hüllt die Zweige ein. Oft ist auch noch die äußere Epidermis teilweise erhalten. Sie trägt dann zerstreute kurze Stieldrüsen. Das nach innen folgende parenchymatische Rindengewebe ist nur 150 μ dick. Bast fehlt auch dem Grunde der Zweige, zum Unterschied gegenüber den Zweigen von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber und Steingroeveri Engl. Das Xylem bildet einen ununterbrochenen Zylinder. Die kugeligen Markzellen sind nicht verholzt und haben eine verdickte Cellulosewand (Durchmesser 45 μ; Wand 3 bis 4 μ dick). Im Mark beobachtet man große Intercellularlücken.

C. Kapsel: So schwierig es ist, die Blätter von Aptosimum tragacanthoides E. Mey. von denen von Aptosimum Steingroeveri Engl. und von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber zu unterscheiden, so deutlich erkennt man Aptosimum tragacanthoides am Bau der Kapsel. Zwar besteht die Kapselwand aus den gleichen Schichten wie bei allen Aptosimum-Arten, nämlich aus Epidermis, Rindengewebe, Sklereiden und innerer Epidermis. Aber die innerste Schicht der Sklereiden ist in der Richtung von außen nach innen, also radial gestreckt (im Querschnitt 82 μ lang und nur 20 μ breit). Die Sklereiden von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber und Steingroeveri Engl. dagegen, wie übrigens auch die ein bis zwei äußeren Schichten bei tragacanthoides E. Mey. sind auf den Querschnitten ± quadratisch. Bei den untersuchten Kapseln (Drège 2442a) sind die sechs Schichten Rindengewebe bereits verkorkt, die einzelnen Korkzellen tafelförmig. Die Epidermis der Kapseln ist stark behaart. Die Haare sind dreizellig, da wo zwei Zellen aneinander grenzen, etwas verdickt; ihre Cuticula ist nicht oder nur schwach längs gerifft.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Kunkunnuroub zw. Kook Fontein und Hollegat R., felsige Orte, 1000 bis 2000′, Drège 2442a, 19. IX. fr. — Die von Hiern (loc. cit.) angeführte No. 30 von Schinz ist ein Aptosimum Steingroeveri Engl., die von demselben Autor angegebene No. 47 von Schinz ist im Herb. gener. der Universität Zürich unter Aptosimum nicht vorhanden..

Material für die anatomische Untersuchung.

Drège	2442a	Herb. Boissier, Genf.
„	2442a	„ Delessert, Genf.
„	2442a	„ des Museums Lübeck.

3. Aptosimum viscosum Benth.

in Lindley's Botanical register, new ser. IX. (1836), sub tav. 1882.

Literatur: Bentham, Scrophulariaceae in De Candolle: Prodr. system. nat. X. (1846), pag. 345.
Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Capensis, Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 129.

Diagnose: Suffrutex e basi dense ramosus. Caules crassi, ramis paucis divaricatis brevibus, foliis confertis ovatis vel late spathulatis, viscoso-glandulosis nervo medio infra apicem folii spinescenti. Rarissime folia juniora fasciculata in axillis seniorum. Floribus axillaribus folia dimidio fere aequantibus, singulis vel binis. Calycibus extus et intus sparse glandulosis. Calycis tubis lacinias fere aequantibus, laciniis late lanceolatis vel deltoideis, infra apicem saepe leviter dilatatis. Capsulis apice dense glandulosis.

Aptosimum viscosum bildet 5 bis 15 cm hohe aufrechte Halbsträucher. Die Zweige sind kahl. Die an der Spitze etwas krautigen, klebrig weichhaarigen Zweigchen sind dicht belaubt; die Internodien sind ca. fünfmal kürzer als die steifen und cuspidaten länglich eiförmigen oder breit spatelförmigen Blätter. Diese sind ober- und unterseits mit langgestielten Drüsenhaaren versehen. Die sitzenden Blätter sind 30 bis 40 mm (seltener bis 50 mm) lang und 7 bis 8 mm breit. Die Mittelrippe ist an der Basis ca. 1 mm dick. Sie bleibt nach Verwitterung der grünen Teile der Spreite als Dorn erhalten. Die elastischen Dornen sind 19 bis 31 mm lang. In den Blattachseln finden sich oft kleine Kurztriebe mit gebüschelten kleineren jungen Blättern. Die einzeln oder zu zweien stehenden blattachselständigen Blüten sind 14 bis 18 mm lang, also kaum halb so lang als die Blätter. Die Länge der Kelche beträgt 6 mm oder etwas mehr; ihre deltoiden Zipfel sind wenig länger als die Kelchröhre, innen und außen drüsig weichhaarig. Die 5 mm langen, verkehrt herzförmigen Kapseln sind an ihrer Spitze drüsig behaart.

Anatomie.

Blatt. Basis: Die Querschnitte sind mehr oder weniger kreisförmig und haben einen Durchmesser von 600 bis 900 μ. Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht langgestreckt und haben schwach buchtige Seitenwände. Das Assimilationsgewebe bildet nur zwei bis vier Schichten zu beiden Seiten der Mittelrippe. Von den entsprechenden Schnitten durch Aptosimum tragacanthoides E. Mey. unterscheiden sich die Basisquerschnitte durch Aptosimum viscosum Benth. durch die beim letzteren viel zahlreicheren und anders gebauten Drüsenhaare und das Fehlen der einzelligen konischen Haare. Gegenüber den Blättern von Steingroeveri Engl. und den Langtriebblättern von abietinum Burch. ist das Fehlen von Bastfasern hervorzuheben.

Spreite: Die Dicke des Blattes beträgt 120 μ, an der Mittelrippe dagegen 480 μ. Die Mittelrippe tritt unterseits stark vor. Die Epidermis ist 22 μ hoch, ihre Außenwand 15 μ dick, die Cuticula nicht gerifft. Für Aptosimum viscosum Benth. sind charakteristisch die auf jedem Querschnitt in großer Anzahl sowohl auf der Blattober- wie Unterseite vorkommenden Drüsenhaare. Sie sind

90 bis 105 μ lang. Ihre Länge kommt also fast der Dicke des Blattes gleich. Sie haben einen langen, ± dreizelligen Stiel und ein ein- bis zweizelliges kugeliges Köpfchen. Die äußeren Schichten des Mesophylls sind ± palissadenförmig. Die Zellen der innern Schichten sind etwas kürzer und chlorophyllärmer. Stomata finden sich ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. In den von der Blattober- zur Unterseite verlaufenden Reihen des Xylems finden sich außer einigen Tracheiden je ± 25 Libriformfasern. Die Siebteile sind an den Leitbündeln der Seitenrippen relativ stärker als an denjenigen der Mittelrippen. Ein- bis dreischichtiges Hypoderm stellt die Verbindung her zwischen dem Leitbündel der Mittelrippe und der oberen und unteren Epidermis. Bast fehlt.

Geographische Verbreitung.

Die zwei mir bekannten Standorte dieser Art sind:

Kapkolonie. Klein-Namaland: Auf felsigen Hügeln bei Verleptpram am Oranjefluß, in weniger als 1000′ Höhe, Drège 2442b, bl. u. fr. IX;

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Aus, Schinz 514, fr. I.

Schinz 29 in Thiselton-Dyer, Flor. Cap. = Schinz 514 in herb. gen. der Universität Zürich.

Material der anatomischen Untersuchung.

Drège 2442b	Herb.	Delessert, Genf.
„ 2442b	„	des k. k. Hofmuseums Wien.
Schinz 514	„	gen. der Universität Zürich.

4. Aptosimum neglectum E. Weber

in Bulletin de l'herb. Boiss. 1903, pag. 894. Aptosimum abietinum Burch. β elongatum Benth. in Lindley's Botanical register new ser. IX. (1836), sub tav. 1882.

Diagnose: Suffrutex, ramis primariis brevibus, caespitose ramosis. Ramulis dense foliosis. Paucis ramulis elongatis erectis, quorum internodia longitudine foliorum sunt. Foliis lanceolatis, pilis confertis breviter conicis, apice spinosis. Nervo medio valide persistente, spinam efformante. Floribus singulis, axillaribus. Calycis laciniis tubum fere aequantibus, intus et extus pilis breviter conicis. Capsula ovata glabra.

Ein Halbstrauch, dessen Hauptachse sich gleich über der Erde buschig verzweigt. Einzelne Zweige sind aufrecht und entfernter beblättert als die übrigen; ich bezeichne sie als Langtriebe, im Gegensatz zu den kürzeren, dichter beblätterten und aufsteigenden Zweigen, die ich Kurztriebe nenne. Die Internodien der Langtriebe sind nur wenig kürzer als die Blätter. Von älteren Blättern ist meist nur die Mittelrippe erhalten geblieben. Sie bildet dann einen Dorn. Alle Blätter sind schmallanzettlich, 27 bis 30 mm lang, bis 4 mm breit und dicht mit kurzen kegelförmigen Haaren besetzt. Die Langtriebblätter sind etwas weniger dicht behaart, im übrigen aber den Blättern an Kurztrieben gleich. Die Blüten stehen einzeln in den Blattachseln. Die Kelchzipfel sind wenig kürzer als die Kelchröhre, oder sie kommen ihr in der Länge gleich. Die Gesamtlänge des Kelches beträgt 7 bis 8 mm, diejenige der Kelchzipfel 4 mm. Bis zu ihrer Spitze sind die Kelchzipfel auf ihrer innern und äußern Seite dicht mit kurzen, kegelförmigen Haaren bedeckt. Die Kapsel ist kugelig und kahl. In den Herbarien des Museums Lübeck und Delessert sind Exemplare dieser Spezies als Aptosimum abietinum β elongatum Benth. bezeichnet. Als nächste Verwandte von Aptosimum neglectum E. Weber betrachte ich Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber und Aptosimum tragacanthoides E. Mey. Diese drei Arten unterscheiden sich folgendermaßen:

Aptosimum spinescens	Aptosimum tragacanthoides	Aptosimum neglectum
Blätter nadelförmig.	Blätter lanzettlich.	Blätter lanzettlich bis schmallanzettlich.
Blätter kahl.	Blätter kahl.	Blätter behaart.
Blüten länger als die Blätter.	Blüten kürzer als die Blätter.	Blüten so lang als die Blätter.
Kelchzipfel doppelt so lang als die Kelchröhre.	Kelchzipfel so lang als die Kelchröhre.	Kelchzipfel so lang als die Kelchröhre.
Kelchzipfel außen mit Drüsenhaaren besetzt.	Kelchzipfel kahl. Kelch nur an der Basis (Außenseite) mit kurz konischen Haaren.	Kelchzipfel innen und außen mit konischen Haaren.
Spitze der Kelchzipfel kahl.	—	Spitze der Kelchzipfel behaart.
Kapsel behaart.	—	Kapsel kahl.

Anatomie.

Blatt. Basis: Die Querschnitte sind kreisförmig. Von den 600 μ Durchmesser wird der größte Teil von Libriformfasern eingenommen. Die Epidermis ist 23 μ hoch, ihre Außenwand konvex, ± 15 μ dick, die Cuticula schwach gerifft. Charakteristisch sind die zahlreichen einzelligen konischen Haare, deren Wände durch kurze Cuticularleisten wie gekörnelt erscheinen. Sie sind 95 bis 135 μ lang, 15 μ dick. Ihr an der Basis ± 1 μ breites Lumen verschwindet schon weit unterhalb der Spitze fast ganz. Es kommen auch wenige Stieldrüsen vor. Die Blattränder sind schwach kollenchymatisch. Assimilationsgewebe ist auch an der Basis vorhanden, links und rechts vom Mittelnerven; seine Zellen sind kurz palissadenförmig oder kugelig. Das Xylem ist im Querschnitt kreisrund. Das Leitbündel wird durch je zwei bis drei Schichten Hypoderm mit der obern und untern Epidermis verbunden. Bast fehlt. An einem der Querschnitte durch die unterste Basis war allerdings unterseits des Leptoms eine vereinzelte Bastzelle vorhanden.

Hat man nur belaubte Zweige vor sich und berücksichtigt man nur die Morphologie, so kann man im Zweifel sein, ob ein Aptosimum neglectum E. Weber, ein Aptosimum tragacanthoides

E. Mey., Aptosimum Steingroeveri Engl. oder Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber vorliege. In diesem Fall lassen sich die beiden erstgenannten von den zwei andern an Querschnitten durch die Blattbasis unterscheiden. Die Blattbasis der beiden letzten Arten ist nämlich mit nur spärlichen Stieldrüsen besetzt, beinahe kahl, während Aptosimum neglectum E. Weber und Aptosimum tragacanthoides E. Mey. zahlreiche ein- bis zweizellige konische Haare aufweisen. Ferner besitzen die ersten zwei Arten immer vereinzelte Bastfasern oder Bündel solcher unterseits des Leptoms, während Bast bei Aptosimum neglectum E. Weber und tragacanthoides E. Mey. meist fehlt. Dagegen ist eine Unterscheidung von Aptosimum neglectum und tragacanthoides auf Grund des anatomischen Baues der Blattbasis nicht möglich.

Mitte zwischen Basis und Spitze der Blätter: Die Blätter sind 135 μ dick, an der Mittelrippe 400 μ. Die Epidermis ist ± 22 μ, ihre Außenwand 12 bis 14 μ dick, die Cuticula schwach gerifft. Die Epidermiszellen sind im Umriß langgestreckt und haben buchtige Seitenwände. Auch den hiergeführten Schnitten fehlen die beschriebenen konischen Haare nicht, nur daß sie hier nicht zwei- sondern nur einzellig sind. Die assimilatorischen Zellen sind kurz palissadenförmig. Die Stomata liegen ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. Sie werden von vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Ihre Spalten liegen meist quer zur Länge des Blattes. Das Xylem allein ist ca. 285 μ dick. Die Randnerven treten ober- und unterseits vor. An den Randnerven ist das Blatt 185 bis 195 μ dick. Die Randnerven bestehen fast nur aus Libriformfasern. Das Leitbündel des Mittelnerven ist auf der Hadromseite von Assimilationsgewebe, auf der Leptomseite von Hypoderm umgeben.

Spitze der Zweige: Außen sind die $2^1/_2$ mm dicken Zweigspitzen von einem Korkmantel umgeben, der aus ± 6 Zellagen besteht. Die Epidermis zeigt dieselben konischen Haare wie die Blätter. Innerhalb des Korkes liegt parenchymatisches, nicht grünes Rindengewebe, dessen Zellen dickwandig sind. Die Leitbündel bilden an der Spitze der Zweige noch keinen kontinuierlichen Ring, sondern drei durch breite Markstrahlen getrennte Bündel. Bast fehlt. Die Markzellen sind den Zellen des Rindengewebes ähnlich, dickwandig, kugelig. Sie schließen große Intercellularlücken ein.

Die Kapsel zeigt im anatomischen Bau große Ähnlichkeit mit derjenigen von Aptosimum tragacanthoides E. Mey., indem die innerste Schicht der Sklereiden in der Richtung von außen nach innen, also radial gestreckt ist. Dagegen fehlen der Epidermis von Aptosimum neglectum die bei tragacanthoides zahlreichen konischen Haare ganz. Außerhalb der Schicht radial gestreckter Sklereiden finden sich noch zwei Schichten von im Querschnitt rundlichen Sklereiden. Bei den untersuchten Kapseln war das Rindengewebe nicht verkorkt. Die Epidermis hat eine dicke Cuticula und eine Außenwand, die mehrfach dicker ist als das Lumen. Höhe der Epidermis 24 μ, Außenwand ± 15 μ, Lumen 2 bis 3 μ, Cuticula ± 4 μ, Innenwand 5 μ.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Zwischen Verleptpram und der Mündung des Oranje, in weniger als 1000′, Drège 2443, fr. IX.

Als weitere Standorte gibt Hiern sub Aptosimum abietinum Burch var. elongatum Benth. an (a. a. O.) Victoria West Distr.: Hügel bei Victoria West, Shaw 1240; Hopetown Distr.: Hopetown, Muskett in Herb. Bolus 6481. Ob die an diesen beiden Orten gefundenen Pflanzen zu meiner Spezies gehören oder nicht, kann ich nicht entscheiden, da ich sie nicht gesehen habe.

Material der anatomischen Untersuchung.

Drège 2443 . .	Herb .des k. k. Hofmuseums Wien (unter Aptosimum abietinum Burch. und Aptosimum tragacanthoides E. Mey.).
„ 2443 . .	Herb. des Museums Lübeck (unter Aptosimum abietinum Burch.).

5. Aptosimum arenarium Engler

Plantae Marlothianae in Bot. Jahrb., Bd. X (1889), pag. 250.

Diagnose: ubique villosum, pilis tenuibus glanduliferis intermixtis, ramulis ad basin saepe glabris ascendentibus dense foliosis; foliis lineari-lanceolatis vel lanceolatis acutis, basin versus longe angustatis glandulosis. Nervo medio subtus valide prominente. Floribus axillaribus subsessilibus in dichasiis vel singulis. Prophyllis lanceolatis calycem superantibus. Calycibus extus et intus longe glandulosis, tubo brevi, laciniis duplo vel triplo longioribus lanceolatis ad basin leviter angustatis. Corollae tubo calyce triplo longiore, lobis inaequalibus. Capsula superne compressa, longe pilosa quam calyx breviore. (Unter Zugrundelegung eines reichen Materiales ergänzt aus Engler loc. cit.)

Diese Art bildet Halbsträucher, die an allen Teilen drüsig behaart sind. Die Basis der 2 bis 3 dm langen Zweige ist oft fast kahl, an den Zweigspitzen sind die langgestielten Drüsen mit spärlicheren Cilien untermischt. Die Internodien sind ca. sechs- bis siebenmal kürzer als die 50 bis 60 mm langen und 4 bis 7 mm breiten Blätter. Die Länge der Internodien wechselt nämlich von 3 bis 10 mm. Oft ist von sämtlichen Blättern nur noch die Mittelrippe erhalten. Engler gibt von den schmallanzettlichen, beiderseits mit Drüsenhaaren versehenen Blätter an, daß die dünnen Seitennerven, in einen gemeinschaftlichen Randnerv vereinigt, unterseits wenig vorragen. Da dies nur für die Marlothschen Exemplare gilt, habe ich jene Angaben bei der Revision der Diagnose weggelassen. Die ± 24 mm langen Blüten bilden zwei- bis dreiblütige Dichasien in den Blattachseln. Die lanzettlichen, an der Basis etwas verschmälerten Kelchzipfel sind drei- bis viermal so lang als die Kelchröhre. Der Kelch trägt innen und außen lange Stieldrüsen. Die Kronröhre ist außen mit vielen Cilien und weniger zahlreichen Drüsen besetzt, der Schlund der fünf ungleichen dunkelblauen Kronlappen zeigt ein dunkles Saftmal. Die Antheren der langen und die der kurzen Staubblätter tragen auf ihrem Rücken Cilien und weniger zahlreiche Drüsenhaare. Auch die Antheren der kurzen Staubblätter enthalten Pollen. Der Griffel ist an seiner Basis mit Drüsen besetzt, der Fruchtknoten von einem Diskus umgeben. Die längeren Staubblätter werden ca. 19 mm lang, ihre Antheren stehen etwa 3 mm unterhalb der Schlundöffnung, die kürzeren Stamina sind 10 mm lang. Die Vorblätter sind 6 bis 7 mm, die Kelche 5 bis 6 mm lang, davon entfallen 4 bis 5 mm auf die Kelchzipfel. Die Kapseln sind 5 mm lang.

Anatomie.

Blattbasis: Sie ist im Querschnitt ± kreisförmig, besitzt aber zwei kurze seitliche Flügel. Ihre Dicke beträgt ca. 1 mm. Die Epidermiszellen sind, von der Fläche aus betrachtet, etwas langgestreckt und haben fast gerade Seitenwände. Sie tragen langgestielte Drüsen mit zweizelligen Köpfchen. In den genannten Flügeln befinden sich die ± kugeligen, assimilatorischen Zellen. 550 μ der Querschnitte entfallen auf das Xylem. Seine Elemente sind in Reihen angeordnet, die von der Blattoberseite zur Unterseite verlaufen. In einer solchen Reihe gibt es ca. 25 Libriformfasern. Sie schieben sich mit schiefen Enden ineinander ein und besitzen meist keine Poren. Auf der schwach konkaven Oberseite der Libriformbündel liegen die leitenden Elemente. Das Leitbündel ist ober- und unterseits durch Hypoderm mit der betreffenden Epidermis verbunden. Stets kommen einzelne Bastzellen unterseits vom Leptom vor.

Die Querschnitte durch die Spreite unterscheiden sich von den beschriebenen namentlich durch die geringere Dicke und die geringere Anzahl von Libriformfasern, die mächtigere Entwicklung des Assimilationsgewebes und fast immer auch durch das vollständige Fehlen der Bastfasern. Die Dicke des Blattes beträgt 105 μ, an der Mittelrippe dagegen 550 μ. Die Epidermis ist 17 μ hoch, ihre Außenwand 6 μ dick, die Cuticula schwach oder nicht gerifft. An der Unterseite der Mittelrippe sowie an den Blatträndern finden sich einzellige, breit konische Haare. Wegen dieser Haare fühlt sich das Blatt beim Bestreichen von der Spitze zur Basis rauh an. Am ganzen Blatt zerstreut finden sich langgestielte Drüsenhaare mit vier- bis fünfzelligem Stiel und ± sechszelligem Köpfchen. Alle assimilatorischen Zellen sind mehr oder weniger kugelig. Die Stomata sine ober- und unterseits gleich häufig; sie liegen im Niveau der Epidermis.

Der Durchmesser der untersuchten Zweigspitzen beträgt 1,7 mm. Ihre Epidermis ist dicht mit langen Drüsenhaaren besetzt mit fünf- bis sechszelligem Stiel und ± sechszelligem Köpfchen. Unter der Epidermis liegen ± zwei Korkschichten, dann folgt nach innen Rindengewebe, dessen äußerste zwei Schichten als Hypoderm entwickelt sind. Der Bast bildet an der Spitze der Zweige einen nur wenig unterbrochenen Ring um das Leptom. Die Markzellen sind unverholzt, aber porös verdickt, die größten 50 μ im Durchmesser Markstrahlen fehlen. Das Lumen der Gefäße beträgt etwa 15 μ. Die Tracheen haben zum Teil behöfte Tüpfel, zum Teil spiralige Verdickung; alle zeigen einfache Perforation. Weiter unten geführte

Querschnitte haben ein mächtigeres Xylem. Ferner sind an diesen die äußersten Schichten des Rindengewebes verkorkt.

In den Kapseln bilden die Sklereiden nur eine einzige Schicht. Das Rindengewebe dagegen ist dreischichtig. Die Leitbündel und Libriformfasern zwischen Sklereiden und Rindengewebe sind nur schwach entwickelt. Die Kapseln sind kahl.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Felsen um Rehoboth, Fleck 144a, I. bl. Hereroland: Ebony Mine westlich vom Kan, Schenck 454, X. bl. — am Kan, Dinter 69, 5. IV. bl. — Otjimbingue, in arenosis, 900 m, Marloth 1254, V. bl. — Otjimbingue, Lindner, V. bl. — daselbst, Nels 255; Salem, Dinter 165, X. bl.; daselbst, Lindner — ohne genauere Angabe, Lüderitz 47, 103.

Süd-Angola: Vor Ediva, auf Laterit, 870 m, Baum 24, 26. VIII. bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Marloth 1254	Herb. des bot. Museums Berlin.
Dinter 69	„ gen. der Universität Zürich.
Lindner ohne No.	„ „ „ „ „
Schenck 454	„ „ „ „ „
Baum 24	„ „ „ „ „
Fleck 144a	„ „ „ „ „

6. Aptosimum Steingroeveri Engler

Plantae Gürichianae Bot. Jahrb. XIX. (1895), pag. 149.

Literatur: Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Capensis. Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 127.

Diagnose: pilis glanduliferis minutissimis puberulum, caudiculo lignoso, ramoso; ramis ascendentibus albidis, internodiis brevibus subaequalibus; foliis patentibus lineari-lanceolatis, acutis, demum parte apicali destructa excepta persistentibus, spinescentibus, in axillis folia pauca breviora cinereo-viridia ramulorum abbreviatorum foventibus; floribus sessilibus; calycis dentibus subaequalibus triangularibus acutis dimidium tubi aequantibus; corolla quam calyx $2^{1}/_{2}$-plo longiore, tubo leviter curvato, lobis breviter obovatis quam tubus pluries brevioribus; capsula obcordato-obovoidea; apice paullum compressa, dense glanduloso-pilosa, quam calyx breviore.

Der Halbstrauch ist etwa 1,5 bis 2 dm hoch mit 5 bis 7 mm dicken Zweigchen, deren Internodien nur 2 bis 3 mm lang sind. Die Pfahlwurzel ist 7 bis 8 mm dick. Die leicht gekrümmten und abstehenden Blätter der Hauptsprosse sind 2 bis 2,5 cm lang und am oberen Ende 3 bis 4 mm breit. Nach dem Ende der Vegetationsperiode vertrocknen die Blätter und werden starr; am obern Ende des Blattes wird ein Teil der Spreite zerstört; aber der steife und unten über 1 mm dicke Mittelnerv bleibt erhalten.

Die grünen Blätter der Kurztriebe sind nur 1 bis 1,5 cm lang, und oben 2 bis 2,5 mm breit, konkav und am Rücken schwach gekielt. Die Blüten sitzen meist einzeln in den Blattachseln. Der Kelch hat eine etwa 5 mm lange und 3 mm weite Röhre und 2 mm lange Zähne. Die blaue Blumenkrone ist 15 mm länger als der Kelch, oberhalb desselben ist die Röhre 4 mm weit, die Abschnitte des Saumes sind 2 bis 2,5 mm lang und breit. Die Kapseln werden 5 mm lang und 4 mm breit. Sie sind unten fast kugelig, im Umriß verkehrt herzförmig. Ihr oberer Rand ist zusammengedrückt. Die von dem harten Perikarp eingeschlossenen Samen sind 1,5 mm lang, 1 mm dick, schwarz und fein gekörnelt. (Engler a. a. O. mit wenigen Ergänzungen.) Folgende Befunde an mir vorliegendem Material mögen hinzugefügt werden: Die Pfahlwurzel hat einen dicken Korkmantel. Die Internodien sind immer kürzer als die Blätter. Bei einigen Exemplaren, z. B. Schenck 30, fehlen die Kurztriebe gänzlich; wo sie stark entwickelt sind, werden sie bis 2 cm lang. Die Form der Kurztriebblätter variiert. Sie sind spatelförmig bis lineal-lanzettlich. Bei Steingroever No. 17 entfällt an einzelnen Kelchen mehr als $^1/_3$ der Gesamtlänge auf die freien Kelchzipfel, einzelne Kelche sind bis zur Mitte eingeschnitten. Diese tiefer eingeschnittenen Kelche umgeben die Kapseln, wogegen die Kelche der Blüten immer die von Engler angegebenen Verhältnisse zeigen. Die Kapseln sind wie auch die Innen- und die Außenseite der Kelche dicht mit kurzen Drüsenhaaren besetzt. Wenn Engler erklärt, diese Art sei mit keiner der bisher (d. h. bis 1895) bekannten sehr nahe verwandt, so kann ich mich seiner Ansicht nicht anschließen, denn ich halte Aptosimum Steingroeveri für nächstverwandt mit Aptosimum tragacanthoides E. Mey. Die von mir erkannte Spezies neglectum gehört auch in die nähere Verwandtschaft von Aptosimum Steingroeveri.

var. glabrum E. Weber et Schinz nov. var.

Calycis glabris cinereo-viridibus nervis fuscis.

Diese Varietät ist habituell der vorigen Pflanze ähnlich. Die einzelnen Stöcke sind 15 bis 18 cm hoch. Die Hauptachse ist an der Basis ca. 7 mm dick. Sie verzweigt sich stark. Die Kapseln der var. glabrum sind wie bei Steingroeveri Engl. kurz drüsig behaart, ebenso die Blätter der Langtriebe.

Anatomie.

Blattbasis: In Bezug auf ihre Anatomie lassen sich die Langtriebblätter von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber und die von Steingroeveri nicht unterscheiden. Die rundlichen Querschnitte haben einen Durchmesser von 650 μ. Die Epidermiszellen sind ± 32 μ hoch, ihre Außenwände 15 bis 22 μ dick, ihre Cuticula ist gerifft. Ober- und unterseits finden sich wenige zerstreute Stieldrüsen. Die Ränder des Blattes haben einen Kollenchymbelag. Nur der untersten Basis fehlt das Assimilationsgewebe vollständig. Sonst kommen in der Basis kugelige assimilatorische Zellen vor zu beiden Seiten der Mittelrippe. Das Leitbündel ist 550 μ dick. Es besteht fast ganz aus Libriformfasern. In einer von der Blattober- zur Unterseite verlaufenden Reihe finden sich

± 25 Libriformfasern. Vier bis fünf Schichten Hypoderm verbinden das Leptom mit der untern Epidermis, während oberseits des Xylems sich eine Schicht assimilatorischer Zellen findet. Im Hypoderm der Unterseite finden sich vereinzelte Bastfasern, ähnlich wie an den Langtriebblättern von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber.

Mitte zwischen Spitze und Basis des Blattes: Die Dicke des Blattes beträgt 200 bis 250 μ, an der Mittelrippe 400 μ. Die Epidermiszellen sind im Umriß langgestreckt; sie haben schwach wellige Seitenwände. Die assimilatorischen Zellen sind ± palissadenförmig. Die ober- und unterseits im Niveau der Epidermis befindlichen Stomata werden von drei oder vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Die Mittelrippe tritt unterseits vor. Bast fehlt. Das Leptom wird durch vierschichtiges Hypoderm mit der untern Epidermis verbunden.

Von der var. glabrum gelangte Fenchel 176 zur Untersuchung. Es zeigte genau den beschriebenen Bau. Vergleichen wir Querschnitte durch Blätter von Aptosimum Steingroeveri, tragacanthoides E. Mey., neglectum Weber und durch die Langtriebblätter von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, so ist es unmöglich, sie scharf zu unterscheiden. Folgende Tabelle möge zeigen, wie sich diese vier Arten auf Grund morphologischer Verhältnisse auch dann bestimmen lassen, wenn nur beblätterte Zweige vorliegen:

Aptosimum spinescens	Aptosimum tragacanthoides	Aptosimum Steingroeveri	Aptosimum neglectum
Blätter kahl oder mit wenigen Stieldrüsen.	Blätter kahl.	Blätter kahl oder mit wenigen Stieldrüsen.	Blätter mit sehr zahlreichen konischen einzelligen Haaren.
—	Blätter 30 bis 45 mm lang.	Blätter 20 bis 25 mm lang.	—
Kurztriebblätter ± 1 mm breit.	—	Kurztriebblätter 2 bis 3 mm breit.	Kurztriebblätter 2 mm breit.
Dornen schwach.	Dornen stark, gerade, aufwärts gerichtet.	Dornen gebogen, fast wagrecht abstehend.	—

Zweige: Von außen nach innen folgen sich: Korkmantel, Rindengewebe, zerstreute Bastbündel, Leptom, Holzzylinder und Mark. Der Korkmantel ist namentlich an der Basis der Zweige stark entwickelt (sechs- bis achtschichtig) und daselbst oft rissig. Der Spitze fehlt der Kork, dagegen besitzen die Zweigspitzen eine deutliche Epidermis mit zahlreichen einzelligen konischen Haaren. Diese sind 150 μ lang, 12 μ dick; ihr Lumen beträgt nur 2 μ. Die Cuticula dieser Haare ist gerifft. Die äußerste Zellschicht des Rindengewebes ist kollenchymatisch. Im Rindengewebe finden sich Bastbündel auf verschiedenen konzentrischen Kreisen zerstreut, doch bilden sie keinen geschlossenen Bastring. Der Zweigspitze fehlen diese Bastbündel. Die Libriformfasern des Xylems sind bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. Das Mark besteht aus dickwandigen, aber nicht verholzten Zellen, zwischen denen schwache Intercellularien vorkommen.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Ookiep, Morris in Herb. Bolus 6482; Steinkopf, Schlechter 11492; Carnarvon Distr.: Leeuwe Fontein, Burchell 1524; nördlicher Abhang der Karree-Berge bei Carnarvon, Burchell 1571; Griqualand West: Ebene zwischen Lower Campbell und Vaal, Burchell 1784; Hopetown Distr.: An der Straße nach Hopetown, Salzboden, Shaw 56.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Häufig an felsigen Bergabhängen am Tschau-kaib, Hermann 22, V. bl. — Aus, Steingroever 17, VIII. bl.; zwischen Guos und Aus, Schinz 30, 13. II. bl. u. fr.; Aus, Schenck 165; Berseba, Schenck 354, II. fr.

var. glabrum E. Weber et Schinz.

Groß-Namaland: Rehoboth, Fleck 582; Keetmanshoop, Fenchel 178; zwischen Koes und Keetmanshoop, Fenchel 177; Warmbad, Wandres 11.

Material der anatomischen Untersuchung.

Hermann 22	Herb. des botan. Museums Berlin.
Steingroever 17	„ gen. der Universität Zürich.
Schenck 165	„ „ „ „ „
var. glabrum.	
Fleck 582	Herb. gen. der Universität Zürich.
Fenchel 178	„ „ „ „ „
Wandres 11	„ „ „ „ „

7. **Aptosimum angustifolium** E. Weber et Schinz in Bulletin de l'herb. Boissier, 1903, pag. 896.

Diagnose: Suffrutex, ubique breviter glandulosus. Ramis elongatis, raro ramosis, internodiis duplo brevioribus quam foliis. Foliis glandulosis anguste lanceolatis vel linearibus, subtus ad nervum medium et ad marginem pilis breviter conicis hirtis, basin versus angustatis. Nervo medio persistente Floribus singulis axillaribus multiplo brevioribus quam foliis. Calycis segmenta anguste lanceolata acuta, extus et intus glandulosa. Capsula parva, pilosa.

Die Hauptachse dieses Halbstrauches teilt sich gleich über dem Boden in fünf bis sechs Äste, die nur selten und dann schwach verzweigt sind. Bei Belck No. 26 ist noch ein 4 cm langes Stück der Pfahlwurzel erhalten. Diese dringt jedenfalls ziemlich tief in den Boden ein, denn das genannte Stück verjüngt sich sehr langsam und hat an seinem Ende noch einen Durchmesser von 8 mm. Die aufrechten, dicht stieldrüsigen Zweige sind $2^1/_2$ bis 3 mm dick und 20 bis 25 cm hoch. Seltener befinden sich noch zwei bis vier Seitenzweige an den Axen zweiter Ordnung. Die Zweige sind an ihrer Basis mit Kork, an der Spitze dagegen mit dicht beisammen stehenden Drüsen bekleidet. Die fast linealen Blätter erreichen eine Länge von 45 bis 50 mm bei einer Breite von 3 mm. Sie sind beiderseits dicht drüsig behaart, am Rande und an der Unterseite der Mittelrippe von kurzen, gegen die Blattspitze zu gerichteten konischen Haaren rauh. Die Basis der Blätter verschmälert sich stielartig. Die dünnen, 12, seltener bis 15 mm langen Dornen brechen leicht ab. Der Kelch ist nur 3 bis 4 mm lang, die Krone dagegen 17 bis 25 mm. Die Kronröhre ist auf eine Länge von ca. 2 mm sehr eng, erweitert sich aber plötzlich und mißt dann 5 mm im Durchmesser. Sie bleibt bis zum schief abstehenden Saum zylindrisch. Die fünf abgerundet ovalen Kronzipfel sind etwas ungleich. Der eine Kronzipfel (vermutlich der von der Abstammungsaxe abgewandte) ist am größten, 5 mm breit, die übrigen sind nur 4 mm breit. Dunkle Saftmale weisen den Weg zum Schlund. Die Blumenkrone ist außen mit Cilien und spärlichen Drüsenhaaren besetzt. Auch die nierenförmigen Antheren sind mit Cilien versehen. Die kleinen, nur 4 mm langen Kapseln befinden sich meist in den Achseln älterer, durch Verwitterung der Lamina in Dornen umgewandelter Blätter, selten dagegen in den Achseln der jüngeren Blätter. Entgegen den Angaben Weberbauers für Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber konnte ich Hygrochasie auch an ganz leeren, alten Kapseln von Aptosimum angustifolium beobachten. Die Erscheinung zeigte sich auch mehrmals hintereinander an derselben Kapsel. Dagegen blieben junge Kapseln im Wasser geschlossen. Aptosimum angustifolium, Aptosimum lineare Marl. et Engl. und einzelne Exemplare von Aptosimum arenarium Engl. stimmen oft zum Verwechseln miteinander überein. Es möge daher wiederum eine tabellarische Übersicht ihrer Hauptmerkmale folgen:

Aptosimum angustifolium	Aptosimum arenarium	Aptosimum lineare
Länge des Blattes 15- bis 25 mal die Breite.	Länge des Blattes 8- bis 12 mal die Breite.	Länge des Blattes 25- bis 30 mal die Breite.
Blatt beiderseits dicht drüsig behaart.	Blatt beiderseits drüsig behaart.	Blatt beiderseits drüsig behaart.
Stets nur eine Blüte pro Blattachsel.	Mehrere Blüten pro Blattachsel.	Ein bis drei Blüten pro Blattachsel.
Kelch nur ± 4 mm lang.	Kelch 5 bis 6 mm lang.	Kelch 8 mm lang.
Kelchzipfel an ihrer Basis am breitesten.	Kelchzipfel vor der Spitze am breitesten.	Kelchzipfel an ihrer Basis am breitesten.
Kelchzipfel nur mit Drüsenhaaren besetzt.	Kelchzipfel mit randständigen Cilien.	Kelchzipfel mit zahlreichen randständigen Cilien.
Dornen schwach.	Dornen kräftig.	—

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind 500 bis 600 μ dick, stumpf halbmondförmig mit unterseits vortretendem Mittelnerv. Die Epidermiszellen sind 20 μ hoch und haben eine geriffte Cuticula.

Auf Blattober- und Unterseite finden sich zahlreiche langgestielte Drüsen, die 35 bis 310 μ lang werden. Sie haben einen drei- bis vierzelligen Stiel und ein zwei- bis vielzelliges Köpfchen. Zu beiden Seiten des Mittelnerven liegen kugelige assimilatorische Zellen. Das Leitbündel grenzt ober- und unterseits an Hypoderm. Im halbmondförmigen Xylem sind die Libriformfasern die zahlreichsten Elemente. Immerhin ist der Durchmesser des Hypoderms auch an der Basis des Blattes ebenso groß wie der Durchmesser des Holzkörpers, während bei den extremsten Vertreter der Spinosa (wie Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, tragacanthoides E. Mey., viscosum Benth., Steingroeveri Engl., neglectum E. Weber) unter dem fast die ganze Mittelrippe einnehmenden Holzteil nur ein ein- bis zweischichtiges Hypoderm vorkommt. Unterhalb des Leptoms finden sich einzelne Bastbündel, die aber keinen zusammenhängenden Bastbelag bilden.

Spreite: Die Dicke des Blattes beträgt 130 bis 180 μ, an der unterseits vortretenden Mittelrippe 400 bis 500 μ. Die Epidermis ist 22 μ hoch, die Außenwand 6 bis 7 μ dick, die Cuticula gerifft. Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht etwas in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, 40 bis 90 μ lang, 30 bis 40 μ breit; sie haben schwach buchtige Seitenwände. An der Unterseite der Mittelrippe finden sich seltene breitkonische einzellige Haare. Ihre Länge beträgt ± 120 μ, ihr basaler Durchmesser ± 45 μ, ihre Wanddicke 10 bis 12 μ. Charakteristisch sind ferner die zahlreichen langgestielten Drüsen. Die assimilatorischen Zellen sind kugelig bis schwach palisadenförmig. Die ober- und unterseits in gleicher Zahl vorkommenden ebenständigen Spaltöffnungen sind von drei oder vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Das Leitbündel des Mittelnerven ist halbmondförmig, ober- und unterseits durch Hypoderm mit der Epidermis verbunden. Das Hadrom besteht nur aus Tracheiden und Parenchym. Libriformfasern fehlen ganz im Gegensatz zu den Blättern von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, tragacanthoides E. Mey., Steingroeveri Engl., viscosum Benth. und neglectum E. Weber, bei welchen zahlreiche Libriformfasern bis fast zur Spitze der Blätter vorkommen. Bast fehlt. Das Hypoderm bildet unterseits des Leptoms vier bis sechs Schichten, oberseits des Hadroms vier bis fünf Schichten. Von den 400 μ Blattdicke entfallen 200 μ allein auf das Hypoderm unterseits des Hadroms.

Die Querschnitte stimmen in den meisten Stücken mit solchen durch Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth. und Aptosimum lineare Marl. et Engl. überein.

Zweige: Der Durchmesser der untersuchten Zweigspitzen beträgt $1^1/_2$ bis 2 mm. Sie zeigen von außen nach innen folgende Schichten: Epidermis, Rindengewebe, Bast, Leptom, Holzring und Mark. Mehr gegen die Basis der Zweige zu liegt zwischen Rindengewebe und Epidermis noch ein zwei- bis dreischichtiger Korkmantel. Die an der Spitze noch durch parenchymatisches Rindengewebe getrennten Bastbündel bilden weiter unten einen nur wenig unterbrochenen Bastring. Die äußersten Zellen des Rindengewebes sind kollenchymatisch. Die Epidermis ist dicht mit langen Stieldrüsen besetzt. Diese haben denselben Bau wie die Drüsenhaare der Blätter, sind aber länger gestielt. Die einzelnen Markzellen sind kurz zylindrisch, in den untersuchten Zweigen inhaltsleer, unverholzt. Zwischen ihnen liegen große Intercellularien.

Die Kapsel ist ähnlich derjenigen von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber mit einzelligen konischen Haaren dicht besetzt (Haare ± 90 μ lang). Diese besitzen schwache Cuticularleisten. Daneben hat die Kapsel auch Drüsenhaare (135 μ lang). Die Sklereiden der innersten Schicht sind ähnlich wie bei Aptosimum tragacanthoides E. Mey. von außen nach innen, also radial, gestreckt.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Kaokofeld zwischen Korikas Vley und Anigab, Belck 26, bl. 13. III. — Ohne genaue Angabe, Lüderitz 190.

Material der anatomischen Untersuchung.

Belck 26	Herb. gen. der Universität Zürich.
Lüderitz 190	,, ,, ,, ,, ,,

8. Aptosimum lineare Marl. et Engl.

in Englers Bot. Jahrb., Bd. X. (1889), pag. 250.

Literatur: Catalogue of Welwitsch's African Plants. Dicotyledons, part. III. (1898), pag. 755.
Hiern in Thiselton-Dyer: Flora Capensis Vol IV. Sect II (1904), pag. 129.

Diagnose: ubique breviter et sparse pilosum, ramulis brevibus dense foliosis; foliis anguste linearibus acutis; floribus sessilibus; prophyllis anguste linearibus quam calycis segmenta linearia acuta margine longe pilosa intus glabra duplo brevioribus; floribus extus sparse pilosis. Corollae tubo inferiore angusto superiore duplo longiore inflato, lobis brevibus semiovatis; staminibus longioribus tubis superioris dimidium aequantibus; ovario ovoideo stylo tenuissimo corollam paullo superante. Capsulis parvis brevissime pilosis. — Engler loc. cit.

Var. ciliatum (Schinz in herb. gen. Univ. turic.) E. Weber in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 897.

Ramis longioribus erectis, inferiore parte valide suberosis. Foliis linearibus, basin versus angustatis, margine e basi ad dimidiam altitudinem foliorum longe-ciliatis spinis validis.

Var. acaule E. Weber in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 898.

Axibus primariis brevissimis, foliis glabris, floribus extus tomentoso-ciliatis. Corollae tubi inferior pars angusta, duplo vel triplo longior superiore inflata parte. Capsulis glabris.

Var. angolense E. Weber in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 898.

Ramulis longioribus. Foliis linearibus brevissime pilosis; prophyllis calycis segmenta aequantibus. Floribus extus sparsim ciliatis. Calycis segmenta intus glandulosa.

Var. Randii (S. Moore) E. Weber

Aptosimum Randii S. Moore in Alabastra diversa. Journal of botany, Tome XXXVII (1899), p. 171. Ramulis ascendentibus abbreviatis dense foliosis, foliis latioribus quam in forma typica, lineari-oblanceolatis apice pungenti-apiculatis, bracteis linearibus calycem subaequantibus. Capsula ubique pubescente.

Aptosimum lineare Engl. tritt als niedriger Halbstrauch auf. Ein dünner Korkmantel findet sich um die Basis der Zweigchen, während die Zweige mit ihrem oberen Teil mit Cilien mehr oder weniger dicht besetzt sind. Zweige bis 10 cm hoch, die Zweigchen dicht beblättert. Die Blätter sind 5 bis 6 cm lang und $1^1/_2$ bis 2 mm breit. Nur an der untersten Basis sind die Blätter mit Cilien besetzt und diese sind auch daselbst nur spärlich vorhanden. An der Basis ist der Mittelnerv sehr kräftig. Die schmal linealen Vorblätter haben eine Länge von 5 bis 7 mm, die schmal lanzettlichen Kelchsegmente eine solche von ± 8 mm. Außen an den dunkelblauen sitzenden Blüten finden sich zahlreiche cilienartige Haare. Der obere erweiterte Teil der Kronröhre ist doppelt so lang als der untere enge Teil (obere weite Kronröhre 10 bis 12 mm, unterer enger Teil 5 bis 6 mm). Lange Staubblätter 10 bis 12 mm, kurze 6 bis 8 mm. Die Narbe ist kopfig, die Griffelbasis behaart. Die Kapseln sind mit kurzen konischen Haaren besetzt.

Var. ciliatum (Schinz) E. Weber

Die var. ciliatum (Schinz) E. Weber ist in erster Linie charakterisiert durch die am Blattrande stehenden cilienartigen Haare, die von der Basis bis zum untern Viertel, oft sogar bis zur halben Höhe des Blattes reichen. Die linealen Blätter sind ferner etwas breiter als bei dem typischen Aptosimum lineare Marl. et Engler, die Zweige dicker, an der Basis mit einem Korkmantel umgeben; die Blattdornen groß. Gegen die Spitze der Blätter fehlen die randständigen Cilien. Ein von Lüderitz gesammeltes Exemplar (No. 104 im Herbar d. bot. Museums Berlin) besitzt eine 19 cm lange abgebrochene Pfahlwurzel, während der ganze Stock nur 15 cm hoch ist. Der Durchmesser der verschiedenen Stämmchen schwankt zwischen 7 und 15 mm. Die schief aufwärts gerichteten Blattdornen sind 20 bis 25 mm lang und an der Basis $1^1/_2$ mm dick. Die Blattlänge beträgt 50 bis 85 mm, die Breite der Blätter 4 bis 5 mm. Die Blätter besitzen kurze zerstreute Drüsenhaare auf ihrer Ober- und Unterseite. Wie an den Blättern, so befinden sich auch an den Kelchsegmenten lange randständige Cilien. Daneben ist die Basis des Kelches an der Innenseite drüsig behaart. An den kurzen Blütenstielen sitzen je zwei Vorblätter, die kürzer sind als der 8 mm lange Kelch. Die Krone ist groß, 26 bis 28 mm lang. Die auf ihrer Außenseite mit Drüsen besetzte Kronröhre erweitert sich allmählich nach dem Saum hin trichterförmig. Die 4 bis 5 mm langen, kurz behaarten Kapseln sind größer als bei dem typischen Aptosimum lineare Marl. et Engl.

Var. acaule E. Weber

An der gestauchten, kaum 1 cm langen Hauptachse der var. acaule E. Weber stehen die ± 10 cm langen Blätter in büscheliger Anordnung. Sie sind kahl, linealisch, ± 2 mm breit und gegen die Basis langsam verschmälert. Von den 20 mm Gesamtlänge der Blüten entfallen 10 bis 12 mm auf den untern, engen Teil der Kronröhre und nur 6 mm auf den erweiterten Teil. Die Kelchsegmente sind 10 mm lang und am Rande gewimpert, die Kapseln kahl.

Var. angolense E. Weber

Der mir vorliegende Zweig der var. angolense E. Weber ist 15 cm hoch und besitzt nur einen einzigen Seitenzweig. Die Internodien sind 5 bis 10 cm hoch, während bei Aptosimum lineare Marl. et Engl. die Blätter dicht beisammen stehen. Die Blätter sind lineal, ± 75 mm lang, 4 mm breit, beiderseits kurz und angedrückt behaart, von einem starken Mittelnerv durchzogen. Auch die Seitennerven treten unterseits vor. Sie laufen in einen gemeinschaftlichen Randnerv aus. In den Achseln einiger Blätter befinden sich Kurztriebe. Die Blüten, die zu mehreren in den Blattachseln sitzen, sind außen nur spärlich mit cilienartigen Haaren besetzt. Die Kelchsegmente sind innen behaart und ± 8 mm lang. Ebenso lang sind auch die Vorblätter.

Var. Randii (S. Moore) E. Weber

Für die var. Randii (S. Moore) E. Weber gibt Spencer folgende Maße an: „Caulis 5—6 cm altus, rigidis, rufovillosis. Internodia pauca inferiora usque 0,5 cm long., pleraque vero breviora. Folia modice 6—8 cm long., media 0,35—0,5 cm lat., puberula, marginibus albo-villosulis mox ciliolatis. Bracteae vix 0,1 cm lat., sursum attenuatae, villosulae. Calycis lobi usque ad 0,15 cm coaliti, 1,0 cm long., acuminati, villosuli. Corolla tota 2,0 cm long., ejus tubus villosulo-puberulus, juxta basin 0,1 cm et medio 0,5 cm diam., sub limbo usque 0,45 cm attenuata, limbi circa 1,3 cm diam., lobi late obovati, 0,7 cm long. et lat., medio oculati. Staminum anticorum filamenta vix 0,5 cm et antherae 0,35 cm long. Ovarium 0,2 cm long., compressum, stylo 2,0 cm long. coronatum. Capsula 0,5 cm long., vix totidem lat. Semina atra, subcylindrica, minutissime rugulosa.“ Spencer Le M. Moore a. a. O.

Die Kelche aller Varietäten sind auf der Innen- und Außenseite mit kurzen Stieldrüsen besetzt und keineswegs kahl. Die Kapsel trägt zahlreiche kurze konische Haare (ausgenommen bei der var. acaule, woselbst sie kahl ist). Die Antheren sind auf ihrem Rücken mit Cilien und Drüsen besetzt. Beim Pollen von Aptosimum lineare var. ciliatum konnte ich drei deutliche kreisförmige Poren beobachten, an denen die Exine fehlt, die Intine aber etwas blasig aufgetrieben ist.

Anatomie.

I. Aptosimum lineare Marl. et Engl. Blattbasis: Der anatomische Bau stimmt in den meisten Punkten mit demjenigen von Aptosimum angustifolium E. Weber et Schinz überein. Um Wiederholungen zu vermeiden, gebe ich für Aptosimum lineare Engl. et Marl. nur die Maße und die Merkmale an, durch welche sich letztere Art von Aptosimum angustifolium unterscheidet.

Der Durchmesser der Querschnitte beträgt ± 550 μ. Die Epidermiszellen sind 18 bis 21 μ hoch, ihre Außenwände 8 bis 9 μ dick. Am Rande der Blattbasis finden sich einzelne zerstreute cilienartige Haare mit engem Lumen und einer Membran, die durch kurze Cuticularleisten wie gekörnelt aussieht. Unter dem Leptom findet sich ein halbmondförmiger Bastbelag oder eine Anzahl vereinzelter Bastfasern. Größte Dicke des Xylems 350 μ.

Mitte zwischen Basis und Spitze: Die untersuchten Blätter sind 125 μ, an der Mittelrippe 230 μ dick. Die Epidermis ist 20 bis 25 μ hoch, ihre Außenwand 12 μ dick. Zerstreute Stieldrüsen finden sich auch hier an der obern und untern Epidermis. Sie sind aber etwas spärlicher als bei Aptosimum angustifolium E. Weber et Schinz.

II. Var. ciliatum (Schinz in herb. gen. Univ. turic.) E. Weber. Die Querschnitte unterscheiden sich nur wenig von den beschriebenen. Bast fehlt auch der Basis. Die ± 2 mm langen, oft gekräuselten cilienartigen Haare sind an den Blatträndern sehr zahlreich; sie kommen auch noch in der Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes vor. Die Epidermiszellen sind etwas anders gebaut als bei Aptosimum lineare Marl. et Engl. Sie sind nämlich langgestreckt und haben fast gerade Seitenwände.

III. Die var. acaule E. Weber weicht im anatomischen Bau der Blätter nur dadurch von lineare Marl. et Engl. ab, daß die für letztere angebenen Drüsenhaare der Varietät fast gänzlich fehlen.

IV. Noch vollständiger stimmt das Blatt der var. angolense E. Weber in seinem Bau mit dem von lineare Marl. et Engl.

V. Von den Originalien von Aptosimum Randii S. Moore = Aptosimum lineare var. Randii (S. Moore) E. Weber liegen mir nur zwei Blätter und ein Kelch vor. Der Blattbau entspricht wiederum in fast allen Punkten dem für lineare Marl. et Engl. beschriebenen. Dagegen könnte man bei den Blättern, die mir vorlagen, im Zweifel sein, ob var. Randii zu den Spinosa oder zu den Inermia zu stellen sei. Die Libriformfasern des Xylems sind nämlich nicht so zahlreich wie bei den übrigen Spinosa. Die Querschnitte durch die Blattbasis sind halbkreisförmig und ± 600 μ dick. Die Innenwand der Epidermiszellen ist ebenso dick wie die Außenwand (8 μ). Bast und assimilatorisches Gewebe fehlen der Blattbasis. Die Dicke der Spreite (in der Mitte zwischen Spitze und Basis des Blattes) beträgt ± 80 μ, am unterseits vortretenden Mittelnerv dagegen 550—600 μ. Auch die Sekundannerven treten unterseits vor. Das Leitbündel des Mittelnerven, dem Libriform fehlt, ist in Hypoderm eingebettet. Die isodiametrischen Epidermiszellen haben stark buchtige Seitenwände. An den Blatträndern finden sich vier bis fünf Schichten kollenchymatischen Hypoderms.

Geographische Verbreitung.

Aptosimum lineare Marl. et Engl.

Kapkolonie. Hopetown Distr.: Hopetown, Muskett in Herb. Bolus, 2040.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Usakos, in arenosis, 900 m, Marloth 1241, bl. V. — Tscheweb, Schinz 515b. — Karibib, Rautanen. — Ohne genauere Angabe, Lindner, bl. V.

Angola: In sandy stone places ad the base of Serra de Montes Negro, Welwitsch 5817, bl. u. fr. VIII.—In the mountainous rocky parts of Caldeira do Inferno, Welwitsch 5818, fr. VI.

Var. angolense E. Weber

Angola: Newton, bl. VII.

Var. acaule E. Weber

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Tscheweb, Upingtonia, Schinz 515a bl. u. fr.

Var. ciliatum (Schinz) E. Weber

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: südlich von Daberas, Fleck 584. — Hereroland: Ohne genauere Angabe, Lüderitz 104; daselbst, Lüderitz 7a; Nels 254; Miss Kolbe. — Otjowakandu, Rautanen, bl. XI.

Var. Randii (S. Moore) E. Weber

Kalahari.1), Buluwajo. Dr. Frank Rand. XII bl. und fr.; Transvaalkolonie: Zwischen Koedoes Rivier und Middle Letaba Riv. Junod 1544; Boschveld, Klippan, Rehmann 5235, Boschveld bei Ruchplaats (Lydenburg), Wilms 1807; Boschveld bei Elandsdrift, Rehmann 4973.

Für Aptosimum lineare erwähnt Hiern (Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer Flora Capensis Vol. IV. Sect II. 1904) noch einige weitere, mir sonst nicht bekannte Standorte. Da Exemplare der betreffenden Nummern mir nicht vorliegen, kann ich nicht entscheiden, ob sie zum typischen Aptosimum lineare Marl et. Engl. oder zu einer der obigen Varietäten gehören. Ich lasse aber zur Vervollständigung die betreffenden Standorte noch folgen: Kalahari.1) Buschwälder am Limpopo, Passarge 64; Transvaalkolonie: Gipfel des Houtbosch-Berges Nelson 491, Südafrikan. Goldfelder, Baines; Makapaans Poort, 4300', Schlechter 4321; Zusammenfluß von Krokodil Riv. und Kaap Riv., Baberton, Bolus 7673; Betschuanaland: Mafeking, Bolus 6412; Kapkolonie: Hopetown Distr.: Hopetown Shaw 54; Griqualand W.: St. Clair bei Belmont, Orpen 107.

Material der anatomischen Untersuchung.

Aptosimum lineare Engl.

Marloth 1241	Herb. d. botan. Museums Berlin.
Schinz 515b	„ gen. d. Univ. Zürich.
Welwitsch 5817	„ „ „ „ „
Muskett 2040	„ d. k. k. Hofmuseums Wien.

Var. angolense E. Weber

Newton	Herb. gen. d. Univ. Zürich.

Var. acaule E. Weber

Schinz 515a	Herb. gen. d. Univ. Zürich.

---

1) Kalahari als pflanzengeographische Region verstanden.

Var. ciliatum (Schinz) E. Weber

Lüderitz 104 . . . . Herb. gen. d. Univ. Zürich.
Rautanen . . . . „ „ „ „ „

Var. Randii (S. Moore) E. Weber

Rand . . . . Herb. des brit. Museums, London.

9. **Aptosimum pumilum** (Hochst.) Benth.

in De Candolle: Prodr. system. natur. X (1846), pag. 345.

Literatur: Hochstetter: Chilostigma pumilum in Flora 1841, I., pag. 372.

Diagnose: Suffrutex, e basi pauceramosis. Caules crassi ramis pauci divaricatis. Foliis oblongo linearibus basi ciliatis, nervo medio rigidulo non spinescente vel leviter spinescente, corolla folio multo breviore. Folia, bracteae et calyces pilis mollibus albidis ciliata. Folia pube tenuissima subcanescentia. Corollae tenues. Stamina 2-sterilia.

Bentham bezeichnet irrtümlicherweise diese Art als „herbaceum", während das Stämmchen zwar sehr kurz, aber doch deutlich verholzt ist. Die Höhe der ganzen Pflanze beträgt ± 11 cm; die Blätter sind 35 bis 70 mm lang, 4 bis 5 mm breit, die Mittelnerven unterseits vortretend. Dornen sind selten. Die Blüte ist 11 bis 15 mm lang. Ihr unterer Teil ist eng röhrenförmig zusammengezogen und mißt nur 1 mm im Durchmesser. In etwas weniger als halber Höhe erweitert sich die Kronröhre trichterförmig. Der Kelch ist 8 bis 9 mm lang. Davon entfallen 6 bis 8 mm auf die Kelchzipfel. Am Rand der Kelchzipfel finden sich mehrzellige cilienartige Haare, ähnlich wie bei lineare, dem diese Art morphologisch sehr nahe steht. Innen- und Außenseite der Krone und des Kelches sind mit Drüsenhaaren besetzt. Die zwei kurzen Staubblätter sind nicht ganz halb so lang wie die längeren und steril. Die nierenförmigen Antheren der längeren Staubblätter sind sechsmal breiter als die Antheren der kürzeren. Die Kapsel ist oben mit kurzen einzelligen konischen Haaren besetzt, sonst beinahe kahl (wenige, vereinzelte Stieldrüsen).

Anatomie.

Blattbasis: Der anatomische Bau stimmt wiederum mit dem bei Aptosimum angustifolium Weber et Schinz beschriebenen überein. Ich beschränke mich auf die Angabe der Unterschiede: Der Blattrand ist an der Basis mit meist fünfzelligen, gekräuselten Cilien versehen. Der isolaterale Bau der Spreite wird oft dadurch etwas verwischt, daß die Zellen der Blattunterseite weniger deutlich palisadenförmig sind als die der Oberseite. Die Drüsenhaare der Spreite sind viel spärlicher als bei Aptosimum angustifolium.

Die Kapsel zeigt den gewöhnlichen Bau. Die zahlreichen Samen sind 1 mm lang; ihre größte Breite oberhalb der Mitte beträgt 0,6 mm.

Geographische Verbreitung.

Kordofan: Ad montem Kohn in finibus Cordofanis versus Tekele inter frutices locis siccioribus, Kotschy 227, 4 XI. bl. u. fr.; Helba, IX. bl. Cienkowsky.

Material der anatomischen Untersuchung.

Kotschy 227 . . . . Herb. des k. k. Hofmuseums Wien.
„ 227 . . . . „ gen. der Universität Zürich.

10. Aptosimum scaberrimum Schinz

Beiträge zur Kenntnis der Flora Deutsch-Südwestafrikas, in Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, Bd. XXXI, pag. 185.

Literatur: Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Capensis. Vol. IV. Sect. II (1904), pag. 128.

Diagnose: Suffrutex; folia lineari-lanceolata acuta, scaberrima. Nervo medio persistente, subtus prominente; 2—3 foliis brevissimis in axillis foliorum; flores sessiles vel subsessiles in dichasiis 3 floribus. Calyx 5 dentatus extus et intus breviter glandulosus. Calycis tubo quam laciniis paulo breviore. Corollae tubus basi angustus, superne ampliatus, extus sparse glandulosus, antherae ciliato-hispidae. Capsula pilosa.

var. glabrum E. Weber nov. var.

Calycis glabris.

var. tenuifolium (Schinz in herb. gen. Univ. turic.) E. Weber nov. var.

Foliis tenuibus, saepe leviter vel non scaberrimis. Calycis glandulosis.

Aptosimum scaberrimum Schinz ist „ein etwa handhoher Strauch, dessen dicht beblätterte Zweige mit kurzen, abstehenden, steifen Haaren bekleidet sind. Die rauh anzufühlenden bis 3 cm langen und 1 bis 2 mm breiten Blätter sind von lineallanzettlichem Umriß, spitz und unterseits mit einem stark prominenten Mittelnerv versehen; sie sind vorzugsweise am Rande und auf dem nach Verwitterung der Lamina als Dorn übrig bleibenden Mittelnerven mit starren, aufwärts gerichteten Borsten bekleidet. (Ich fand aber diese Borsten nicht an allen Blättern der Originalexemplare gleich zahlreich, manchen fehlen sie fast ganz.) Die sitzenden oder kurz gestielten mit linearen Vorblättern versehenen Blüten bilden gedrungene, fast ganz sitzende dreiblütige Dichasien. Der röhrenförmig glockenartige, bis 10 mm lange, außen und innen drüsig behaarte Kelch ist fünfzähnig, die lanzettlichen zugespitzten Zähne sind 3 bis 5 mm lang, 1 bis 2 mm breit und mitunter deutlich gewimpert. Die außen spärlich drüsig behaarte Krone erreicht eine Länge von durchschnittlich ± 20 mm, sie ist über der Basis 6 bis 8 mm hoch, eng röhrenförmig, erweitert sich dann aber rasch bis zu ± 5 mm. Die in schiefer Ebene abstehenden fünf mehr oder weniger ungleich großen Saumlappen sind abgerundet und ± 5 mm breit. Die zwei längeren der vier oberhalb der Kronröhre inserierten häutig berandeten Staubfäden sind 5 bis 6 mm, die kürzeren ± 4 mm lang. Staubbeutel borstenartig bewimpert. Der flaumhaarige Fruchtknoten ist am Grunde von einer becherartigen Axenwucherung umgeben. Die Narbe des die Länge der Blumenkrone erreichenden Griffels ist schwach ausgerandet. Die durch Verwitterung des persistierenden Kelches frei werdende, kurz behaarte Kapsel ist ± 5 mm lang, 5—6 mm breit und von gedrungener Gestalt; die dem wulstartig verdickten Nabel aufsitzenden Samen haben eine höckerige Schale. Die wulstartige Verdickung des Nabels besteht bei Aptosimum nicht aus parenchymatischem Gewebe, sondern aus kleinen isodiametrischen, netzartig verdickten Zellen und der Gedanke, dieses Polster, in das der Samen teilweise eingesenkt ist, als Wasserspeichergewebe zu deuten, liegt daher sehr nahe". Schinz loc. cit.

Die var. tenuifolium bildet ausgebreitete Halbsträucher mit niederliegenden an der Spitze dagegen aufsteigenden Zweigen. Ein einzelner Busch mißt etwa 40 cm im Durchmesser (Fleck 141 a). Die aufsteigenden Zweigspitzen sind ± 17 cm hoch. An ihrer Spitze sind die Zweige mit einem weißen Korkmantel bekleidet, über den sich noch die mit Drüsenhaaren besetzte Epidermis hinzieht. Die Blätter fühlen sich kaum rauh an, sind von lineallanzettlichem Umriß, 30 bis 35 mm lang und 2 mm breit. Neben den sehr spärlichen konischen Haaren trägt das Blatt ober- und unterseits zahlreiche Stieldrüsen. Die Internodien sind kaum halb so lang als die Blätter. In der Achsel der Blätter finden sich etwa Sekundärsprosse. Die Blüten sitzen einzeln in den Blattwinkeln. Man könnte nun, gestützt auf dieses letzte Merkmal, die var. tenuifolium als eine neue Art auffassen, aber bei den Originalexemplaren finden sich außer den von Schinz angegebenen, in Dichasien angeordneten auch einzelstehende Blüten. Die var. tenuifolium unterscheidet sich von Aptosimum scaberrimum Schinz im wesentlichen nur durch dünnere und weniger rauhe Blätter. Doch sind die starren aufwärts gerichteten Borsten, die ja die Rauhigkeit der Blätter von Aptosimum scaberrimum Schinz bedingen, auch an manchen Blättern der Originalexemplare der letzteren sehr selten.

Die var. glabrum endlich wird am besten charakterisiert als ein tenuifolium mit kahlen Kelchen.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind ca. 0,7 mm dick, rundlich und haben zwei seitliche Flügel. Die nach außen vorgewölbte Außenwand der Epidermiszellen ist 8 bis 9 μ dick, die Seitenwände sind dünn. An der Unterseite der Mittelrippe finden sich konische einzellige Haare, an der Oberseite der Blattbasis vereinzelte kurzgestielte Drüsen. Die Flügel werden von Assimilationsgewebe eingenommen. Einige Schichten kollenchymatischen Hypoderms bilden die Ränder der Flügel. Das durch zahlreiche Libriformfasern verstärkte, ± kreisrunde Leitbündel enthält die wenigen leitenden Elemente auf seiner Oberseite. Bastfasern bilden unterhalb des Leptoms einen sichelförmigen Bastbelag oder oft auch nur vereinzelte Bündel. Das Leitbündel ist beiderseits durch drei bis vier Schichten Hypoderm mit der Epidermis verbunden.

Blattspreite: ± 170 μ dick. Die Epidermis ist beiderseits gleich ausgebildet und hat 9 μ dicke Außenwände. Die Cuticula ist nur schwach gerifft. Die Oberfläche der ganzen Blattspreite ist beiderseits mit wenigen Stieldrüsen besetzt. Diese Drüsen haben einen dreizelligen Stiel und ein ± sechszelliges Köpfchen. Die Länge des Stieles beträgt 45 μ, der Durchmesser des Köpfchens 12 bis 14 μ. Alle assimilatorischen Zellen sind kurz palisadenförmig. Die ober- und unterseits gleich zahlreichen Stomata liegen im Niveau der Epidermis. Das Leitbündel des Mittelnerven ist halbmondförmig. Das Hadrom besteht aus nur wenigen Ring- und Spiraltracheiden, die in Reihen angeordnet sind, die von der Blattober- zur Unterseite verlaufen. Das Leitbündel wird durch einige Schichten Hypoderm mit der obern und mit der untern Epidermis verbunden. Da Libriformfasern dem Holzteil fehlen, springt der Mittelnerv unterseits nur schwach vor. Die sekundären Nerven sind ganz in Assimilationsgewebe eingebettet.

Die Kapsel zeigt den für die Gattung charakteristischen Bau, den ich hier nicht wiederhole (vergl. den allgemeinen Teil, pag. 14). Kurze einzellige konische Haare finden sich nur an der Spitze, gegen die Basis zu ist die Kapsel kahl.

Die beiden Varietäten, var. tenuifolium (Schinz) E. Weber und var. glabrum E. Weber, zeigen dieselben anatomischen Verhältnisse. Von der var. tenuifolium wurden auch Zweigchen untersucht. Ihre mächtige Korkschicht ist unregelmäßig zerklüftet. Zahlreiche zerstreute Bastbündel umgeben die Außenseite des Siebteiles. Sie liegen nicht auf einem Kreis, sondern auf verschiedenen konzentrischen Kreisen. Die Gefäße sind am zahlreichsten in den äußern Teilen des Xylems, während die innern Teile der Gefäße fast ganz entbehren. Die Zellen des Marks sind nicht verholzt.

Geographische Verbreitung.

Aptosimum scaberrimum Schinz

Deutsch-Südwestafrika: Groß-Namaland: Zwischen Ausis und Khuias, Schenck 59.

Var. tenuifolium (Schinz) E. Weber

Kapkolonie. Victoria West Distr.: Roggefeld bei Victoria West, Rehmann 3239.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Rehoboth, Fleck 141a und 140a, I. bl. u. fr.; Rehoboth, Fleck 581, IV. bl. — bei Khoiami, Belck 60 f, 7. II. fr. — Umma-Gebirge, J. J. Hahn.

Var. glabrum E. Weber

Kapkolonie, Calvinia Distr.: Hantam Geb., Dr. Meyer. — Victoria West Distr.: Roggeveld bei Victoria West, Rehmann 3237. — Ohne genauere Angabe, Fleck 542, Juli fl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Schenck 59 . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

Var. tenuifolium (Schinz) E. Weber

Fleck 141a . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.
Belck 60f . . . . „ „ „ „ „

Var. glabrum E. Weber

Rehmann 3237 . . . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

11. **Aptosimum glandulosum** E. Weber et Schinz
in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 899.

Diagnose: Suffrutex e basi ramosus. Ramulis erectis leviter suberosis, internodiis brevissimis. Foliis linearibus leviter scaberrimis pilis breviter conicis, nervo medio subtus prominente. Floribus singulis axillaribus sparsim glandulosis. Prophyllis lanceolatis 2plo vel 3plo brevioribus quam calyce. Calycis laciniis lanceolatis acutis tubum aequantibus vel paullo brevioribus, extus et intus glandulosis. Staminum breviorum antherae longiorum antheras fere aequantes. Capsulis glabris, apice compressis pilosis.

An einem der Exemplare ist ein 12 cm langes Bruchstück der Pfahlwurzel erhalten. Die längsten Zweige sind dagegen nur bis 6 cm lang, so daß die unverletzte Wurzel bedeutend tiefer in den Boden hinein reicht als der niedrige Halbstrauch sich über den Boden erhebt. Die Zweige sind von einem dünnen Korkmantel umgeben und dicht beblättert. Die länglich linealen, an der Mittelrippe gefalteten Blätter besitzen beiderseits abstehende Drüsenhaare. Die Breite der Blätter beträgt $1^1/_2$ mm, die Länge ± 50 bis 60 mm. Der Rand ist auch an der untersten Basis des Blattes nicht bewimpert. Die Unterseite des vorspringenden Mittelnervs fühlt sich beim Bestreichen in der Richtung von der Spitze zur Basis rauh an, was durch zahlreiche nach der Blattspitze zu gerichtete, kurz konische Haare verursacht wird. Nach Verwitterung der grünen Teile der Spreite bleibt die Basis des Mittelnervs als schief aufwärts gerichteter Dorn erhalten. Die blauen Blüten sitzen einzeln, selten zu zweien in den Blattachseln. Die fünf lanzettlichen Kelchzipfel sind so lang als die Kelchröhre und oft unter sich ungleich. Im letztern Fall sind die der Abstammungsachse zugewandten Kelchzipfel die kleineren. Der Kelch ist etwas aufgeblasen, innen und außen mit Drüsenhaaren besetzt, in den Buchten zwischen den freien Zipfeln nicht bewimpert. Die Gesamtlänge des Kelches beträgt 10 bis 14 mm, die Länge der Kelchröhre 5 bis 6 mm. Die Kelchzipfel sind an ihrem Grunde 2 bis 3 mm breit, an ihrem Ende stachelspitzig. Wenig unterhalb einer jeden Blüte befinden sich zwei schmallanzettliche, nur 4 bis 5 mm lange Vorblätter. Die Krone ist ± 25 mm lang; davon entfallen 7 mm auf den unteren engen Teil der Kronröhre, ± 6 mm auf die ovalen oder länglich ovalen Korollenzipfel. Die zwei untern Staubblätter sind nur wenig kürzer als die zwei obern und ihre Antheren stehen denen der längern Stamina kaum nach. Die Narbe ist kopfig, die Kapsel kugelig und mit Ausnahme des zusammengedrückten oberen Endes kahl.

Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz ist nächstverwandt mit Aptosimum Nelsii E. Weber. Bei letzterem sind aber die Kelche nicht nur bis auf die Hälfte ihrer Gesamtlänge, sondern bis auf ihren untersten Drittel in fünf Zipfel gespalten. Im übrigen sind die beiden Arten morphologisch oft schwer zu unterscheiden. Dagegen sind einzelne anatomische Unterschiede ziemlich ausgeprägt. So besitzen die Blattspreiten von Aptosimum glandulosum einen sichelförmigen Bastbelag auf der Unterseite des Leptoms, während Bast den Spreiten von Aptosimum Nelsii fehlt.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind 670 μ dick, halbkreisförmig mit zwei seitlichen aus Kollenchym bestehenden Flügeln.

Die Epidermiszellen sind 30 μ hoch, die Außenwände allein 20 μ dick. Cuticularleisten finden sich nur an der Unterseite des Mittelnerven; sonst ist die Cuticula glatt. Die Epidermiszellen sind im Umriß langgestreckt und haben gerade oder nur schwach gebogene Seitenwände. Ober- und unterseits finden sich zahlreiche Stieldrüsen mit drei- oder vierzelligem Stiel und ca. achtzelligem Köpfchen. Der Rand der Blätter und die Unterseite des Mittelnerven sind von einzelligen breitkonischen Haaren rauh. (Ähnliche Haare finden sich auch an den Mittelnerven von Aptosimum scaberrimum Schinz und von Aptosimum lineare Marl. et Engl.) Breite dieser Haare an ihrer Basis ± 105 μ, Höhe ± 160 μ, Lumen 1 bis 2 μ. Zwischen den Leitbündeln und den Kollenchymflügeln findet sich Assimilationsgewebe von geringer Ausdehnung. Der Holzteil des Mittelnervs wird durch zahlreiche Libriformfasern verstärkt. Das Hypoderm, das die Leitbündel beiderseits mit der Epidermis verbindet, besteht nur aus drei bis vier Schichten. Unterhalb des Siebteiles befindet sich ein halbmondförmiger Bastbelag. Oberhalb des Xylems liegen im Hypoderm zahlreiche Bastzellen, die aber kein zusammenhängendes Bündel bilden.

Blattspreite: Um nicht bereits Gesagtes zu wiederholen, beschreibe ich den anatomischen Bau der Spreite nur insoweit, als er vom Bau der Blattbasis abweicht. Die Querschnitte sind 210 μ dick, am Mittelnerv dagegen 310 μ. Die Blätter sind am Mittelnerv gefaltet, so daß dadurch die schmale, lineale transpirierende Oberfläche noch verkleinert wird. Der Holzteil besteht nur aus Tracheen und Tracheiden, enthält aber keine Libriformfasern. Der Siebteil besitzt einen halbmondförmigen Bastbelag. Die Bastfasern oberhalb des Holzteiles sind weniger zahlreich als bei den Querschnitten durch die Basis. Die Seitennerven weisen etwas andere Verhältnisse auf; sie sind ganz in Assimilationsgewebe eingebettet. Ihr Holzteil besitzt Libriformfasern und das ganze Leitbündel ist von einer Parenchymscheide umgeben. Auch am Leitbündel des Mittelnervs kommen solche Parenchymscheiden vor, sind aber weniger ausgeprägt.

Zweige: Durchmesser ± 2 mm. Von außen nach innen folgen aufeinander: Epidermis, Korkrinde, parenchymatisches nicht grünes Rindengewebe, Leptom, Xylem und Mark. Die Zellen des Markes sind wie diejenigen des Rindengewebes dickwandig, nicht verholzt. Im Rindengewebe zerstreut finden sich einzelne Bastzellen.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Hereroland, Outjo, Rautanen 247, bl. u. fr. VII.

Material der anatomischen Untersuchung.

Rautanen 247 . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

12. Aptosimum Nelsii E. Weber

in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 900.

Diagnose: Suffrutex, caudiculis primariis crassis, pauceramosis; spinis brevibus. Ramulis erectis, dense foliosis, minutissime puberulis. Foliis linearibus vel anguste ellipticis, basin versus sensim attenuatis, ubique glandulosis, ad basin breviter hirtis. Calycis laciniis duplo longioribus tubo, anguste lanceolatis, extus et intus glandulosis, basin versus pilis conicis. Calycibus in angulis laciniarum brevissime ciliatis. Floribus axillaribus, ternis vel quaternis in dichasiis. Prophyllis calycem superantibus. Corollis extus sparsim glandulosis. Staminum majorum antheris duplo longioribus antheris staminum breviorum. Capsula obovoidea, pilosa.

Halbstrauch mit dicker Hauptachse, die von einem starken Korkmantel umgeben und mit kurzen Drüsen besetzt ist. Sie teilt sich bald in einige aufrechte kurz behaarte Zweige. Die schmal elliptischen bis lanzettlichen Blätter sind ± 70 mm lang und 3 mm breit. Sie haben ihre größte Breite oberhalb der Mitte und verschmälern sich langsam gegen ihre Basis zu. Sie sind beiderseits ganz spärlich mit Drüsen besetzt, und an der Oberseite ihrer Basis finden sich zahlreiche konische Haare. Die Blüten stehen in kurzgestielten, drei- selten fünfblütigen Dichasien in den Blattwinkeln. Die zwei Vorblätter einer jeden Blüte überragen den Kelch. Die Vorblätter sind nämlich ± 10, die Kelche ± 7 mm lang. Von den 7 mm Gesamtlänge entfallen 2 bis 3 mm auf die Kelchröhre. Der Kelch ist innen und außen mit Drüsenhaaren, auf der innern Seite gegen die Basis hin mit zahlreichen konischen Haaren besetzt; in den Winkeln zwischen den Kelchzipfeln finden sich spärliche cilienartige Haare. Die blaue Krone ist ± 25 mm lang, an der Basis auf eine Länge von 5 mm sehr eng röhrenförmig. Dann erweitert sich die Kronröhre langsam trichterförmig. Ihre größte Breite beträgt 5 bis 6 mm. Der Saum ist in fünf kurzovale Lappen gespalten. Die längeren Staubfäden sind 9, die kürzeren 4 mm lang; in den kleinen Antheren der letztern fand ich keinen Pollen.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind 500 μ dick. Der Mittelnerv ist oberseits eingesenkt, tritt unterseits vor. Die ± 37 μ hohe Epidermis hat eine dicke Innenwand (Außenwand 15 μ, Innenwand 12 bis 15 μ). Die Cuticula ist gerifft. An der Oberseite der Blattbasis; viel seltener an deren Unterseite findet man zahlreiche lang konische Haare, deren Cuticula mit vielen körnchenförmigen Verdickungen übersäet ist. Die Haare sind ± 150 μ lang, ihr Lumen beträgt an der Basis 6 μ und verschwindet gegen die Spitze hin. Assimilatorisches Gewebe fehlt der Blattbasis gänzlich. Die Randschichten des Grundgewebes sind als Eckkollenchym entwickelt. Aptosimum Nelsii E. Weber vermittelt den Übergang von den Spinosa zu den Inermia, indem zwar Blattdornen vorkommen, aber das halbmondförmige Xylem, das diese Dornen bildet, verhältnismäßig wenige Libriformfasern enthält. Bast fehlt.

Blattspreite: Die Dicke der Querschnitte beträgt 250 μ; die Blätter sind am Mittelnerv gefaltet. Der Mittelnerv tritt unterseits nur schwach vor. Die Höhe der Epidermis beträgt beiderseits ± 45 μ; die Außenwände sind konvex, 24 μ dick und haben eine schwach geriffte Cuticula. Alle assimilatorischen Zellen sind kurz zylindrisch. Die Stomata sind ober- und unterseits flach uhrschalenförmig eingesenkt.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland (ohne genaue Standortsangabe): Nels 253. — Ozongombo, auf sandigem Boden, Rautanen 426, bl. u. fr. 30 I.

Material der anatomischen Untersuchung.

Nels 253	Herb. gen. der Universität Zürich.
Rautanen 426	,, ,, ,, ,, ,,

13. Aptosimum Welwitschii Hiern

in Catalogue of Welwitsch plants. Part. III (1898), pag. 755.

Da mir von dieser Spezies nur drei Blätter und eine Blüte vorliegen, lasse ich hier Hiern's Beschreibung folgen:

„An undershrub, branched from the base, branches decumbent or ascending, 4 to 12 in. long, leafy and densely pubescent above with pale subfulveous gland-tipped spreading hairs, more or less leafless sub-glabrate and scattered with dusky specks below, spiny chiefly below, spines $^1/_2$ to 1 in. long, straight, leaves linear-oblanceolate, pointed ad the apex, much attenuate to the sessile or subsessile base, subscabrid, closely beset with short rather stiff gland-tipped hairs, entire and narrowly revolute on the cartilaginous margins, 1 to $1^1/_2$ in. long by $^1/_{10}$ to $^1/_6$ in. broad; flowers axillary, solitary, subsessile; bracts $^1/_8$ to $^1/_4$ in. long, linear, hairy; calyx $^1/_6$ to $^1/_4$ in. long, deeply lobed; the lobes linear, hairy outside, glabrous inside; corolla $^2/_3$ to $^3/_4$ in. long, membranous veiny, glandular-hairy outside; the tube about $^1/_8$ in. in diameter, much narrowing towards the base; filaments of the fertile stamens slender, glabrous, $^1/_4$ in. long; fertile anthers 2, unilocular, some what hispid or ciliate, $^1/_{12}$ by $^1/_{16}$ in.; style nearly $^1/_2$ in. long, capsule $^1/_6$ in long, shortly hairy outside; young seeds papillose."

„This should be compared with Aptosimum arenarium Engl. and scaberrimum Schinz, the types of neither of which have I seen; from the former it differs by the size and other characters of the foliage, and from the latter by its less scabrid scarcely acut leaves."

Der mir vorliegende Kelch entspricht allerdings dieser Diagnose insofern nicht, als er innenseits nicht kahl, sondern an der Spitze drüsig behaart, mehr gegen die Basis dagegen mit zahlreichen wenigzelligen kurzkonischen Haaren besetzt ist. Die mir vorliegende Corolla ist außen zerstreut bewimpert und besitzt nur wenige Drüsen. Von den Aptosimum-Arten mit pinoidem Blatttypus (Aptosimum spinescens [Thunbg.] E. Weber und Marlothii [Engl.] Hiern) ist Aptosimum Welwitschii leicht zu unterscheiden, da seine Blätter nicht nadelförmig sind. Von den übrigen Spinosa besitzen nur Aptosimum tragacanthoides E. Mey, viscosum Benth. und neglectum E. Weber so kurze Blätter (25 bis 37 mm); dagegen sind die Blätter von Aptosimum arenarium Engl. wie von Aptosimum scaberrimum Schinz durchgehends länger. Für nächstverwandt mit Aptosimum Welwitschii halte ich Aptosimum arenarium und Aptosimum Schinzii.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind am Mittelnerv 450 μ, an den beiden seitlichen Flügeln nur ± 120 μ dick. Die Epidermiszellen sind ± 22 μ hoch, ihre Außenwände 7 μ dick. Ober- und unterseits finden sich zahlreiche Drüsenhaare mit meist dreizelligem Stiel und wenig-(vier-)zelligem Köpfchen. Die längsten Drüsenhaare sind 350 μ lang. Die Blattbasis enthält in ihren seitlichen Flügeln auch noch Assimilationsgewebe. Der halbmondförmige Holzteil ist durch zahlreiche Libriformfasern verstärkt; das Leitbündel ist in Hypoderm eingebettet. Doch ist (im Gegensatz zu arenarium) auch an der Basis das Hypoderm bedeutend mächtiger als das Xylem. Unterhalb des Siebteils kommen vereinzelte Bastfasern vor.

Blattspreite: Sie ist 150 μ, am Mittelnerv dagegen 200 μ dick. Der Mittelnerv tritt unterseits nur schwach vor. Die Epidermis ist an der obern und untern Seite des Blattes gleich ausgebildet, 15 μ hoch und mit einer 7 μ dicken Außenwand versehen. Die Cuticula ist glatt. Die Epidermiszellen sind schwach in der Längsrichtung des Blattes gestreckt und grenzen mit welligen Seitenwänden aneinander. Auf beiden Blattseiten finden sich zahlreiche Drüsenhaare mit dreizelligem Stiel und drei- bis sechszelligem Köpfchen. Sie sind an ihrer Basis dickwandig (Wände 6 μ dick). Die Unterseite der Mittelrippe ist von zerstreuten einzelligen breitkonischen Haaren rauh. Das Lumen derselben ist meist verschwindend klein. Alle assimilatorischen Zellen sind ± kugelig oder kurz zylindrisch. Die Spaltöffnungen sind ober- und unterseits gleich im Niveau der Epidermis. Das Leitbündel entbehrt des Bastes und des Libriforms; es ist durch Hypoderm mit der obern und mit der untern Epidermis verbunden. Die Seitennerven werden ganz mit assimilatorischem Gewebe umgeben.

Geographische Verbreitung.

Angola. Mossamedes: An sandigen Stellen beim Maiombo-Fluß, Welwitsch 5816, bl. VI.

Material der anatomischen Untersuchung.

Welwitsch 5816 . . . . . Herb. des brit. Museums, London.

14. Aptosimum Schinzii E. Weber

in Bulletin de l'herb. Boissier 1903, pag. 901.

Diagnose: Suffrutex, axibus primariis; repentibus paucis ramulis ascendentibus. Foliis lineare-lanceolatis (non acerosis) diversae formae: altera folia breviora fasciculata ad ramulos abbreviatos, altera triplo longiora ad ramulos elongatos. Floribus axillaribus in dichasiis breviter pedicellatis. Calycibus extus et intus hirtis; pilis glanduliferis tantum ad apicem. Calycibus laciniis duplo longioribus quam tubo.

Halbstrauch mit kriechender Hauptachse. Einzelne aufsteigende Zweige sind 15 cm lang und mit cilienartigen Haaren besetzt. Bei dieser Art sind wie bei Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber zweierlei Zweige zu unterscheiden. Die einen sind sehr kurz und dicht mit Blättern besetzt. Ich nenne sie Kurztriebe. Die andern sind mehr aufrecht und entfernt beblättert; sie können als Langtriebe bezeichnet werden. Die lineal-lanzettlichen Blätter der Langtriebe sind ± 65 mm lang und ± 5 mm breit. Sie stehen beinahe in rechtem Winkel von den Zweigen ab, in Abständen von ± 15 mm. Bei der Verwitterung dieser Blätter bleibt ihr Mittelnerv als Dorn erhalten. Die Kurztriebe finden sich je in der Achsel eines solchen Blattdornes. Die an einem Kurztrieb büschelig stehenden Blätter sind ± 22 mm lang, 2 mm breit und lineallanzettlich. In den Achseln vieler Langtriebblätter finden sich mehrblütige kurzgestielte Dichasien. Die Blüten sind 20 bis 24 mm lang und außen mit Cilien besetzt. Die Kelchzipfel sind doppelt so lang als die Kelchröhre, denn von den 7 mm Gesamtlänge des Kelches entfallen nur $2^1/_2$ mm auf die Kelchröhre. Cilienartige und mehrzellige konische Haare bedecken die Innen- und Außenseite des Kelches; gegen die Spitze der freien Kelchzipfel befinden sich auch Drüsenhaare. Die Kelchzipfel sind vom Grunde bis zur Spitze gleichmäßig verschmälert und an der Spitze kurz mucronat. An den mir vorliegenden Exemplaren finden sich nur ganz junge Kapseln. Diese Art ist nicht leicht von Aptosimum Nelsii E. Weber zu unterscheiden. Die Hauptunterscheidungsmerkmale sind:

Aptosimum Nelsii	Aptosimum Schinzii
Länge der Blätter 70 mm.	Länge der Blätter 65 mm.
Breite der Blätter 3 mm.	Breite der Blätter 5 mm.
Vorblätter den Kelch überragend.	Vorblätter höchstens so lang als der Kelch.
Kelch fast nur mit Drüsenhaaren besetzt.	Kelch fast nur mit Cilien besetzt.

Anatomie.

Blattbasis: Die untersuchten Querschnitte sind ca. 900 μ dick und haben zwei ziemlich lange seitliche Flügel. Die Epidermiszellen haben eine nach außen vorgewölbte 9 bis 12 μ dicke Außenwand mit geriffter Cuticula. Die Seitenwände sind dünn, die Innenwände dagegen 6 μ dick. Die Epidermis trägt auf Ober- und Unterseite ein- bis zweizellige kurz cilienartige Haare, deren Wandungen oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickt sind. Ihre Cuticula ist schwach körnig verdickt. Das Assimilationsgewebe findet sich in den beiden Flügeln seitlich des Mittelnerven. Auf diese Stellen beschränken sich auch die ebenständigen Spaltöffnungen. Das Leitbündel des Mittelnerven ist durch Hypoderm mit der obern und untern Epidermis verbunden. Das Xylem besteht aus Tracheen, Tracheiden und Libriformfasern. Diese letzteren sind allerdings nicht zahlreich, das Xylem besteht etwa zur Hälfte aus leitenden Elementen, zur Hälfte aus Libriformfasern. Auf der Unterseite des Leptoms finden sich vereinzelte Bastfasern.

Blattspreite: Die Dicke des Blattes beträgt 105 μ, am Mittelnerv gemessen dagegen 280 μ. Der Mittelnerv tritt unterseits stark vor. Die Epidermis ist 30 μ hoch, ihre Außenwand 9 μ dick, konvex, die Cuticula glatt. Die Zellen der Epidermis sind in der Flächenansicht etwas langgestreckt und grenzen mit schwach wellig gebogenen Seitenwänden aneinander. Alle assimilatorischen Zellen sind ± kugelig. Die ebenständigen Stomata sind von drei, selten von nur zwei gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Die bei den Basisquerschnitten angegebenen zweizelligen kurzen Cilien finden sich auch an den Querschnitten durch die Spreite sehr zahlreich. Wo zwei Zellen zusammenstoßen, sind diese Haare etwas knotig verdickt; ihre Cuticula ist längs gerifft. An der Unterseite der Mittelrippe finden sich auch langgestielte Drüsen. Die Stiele sind vier- bis fünfzellig, die Köpfchen sechszellig. Die Cuticula der Stiele ist mit körnchenförmigen Verdickungen bedeckt. Das Leitbündel des Mittelnerven ist in Hypoderm eingebettet. Bast fehlt.

Die Zweige stimmen im anatomischen Bau mit denen von arenarium überein, nur daß die Epidermis bei Aptosimum Schinzii nicht mit Drüsen, sondern mit denselben konischen Haaren besetzt ist wie das Blatt.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland, ohne genauere Standortsangabe, Nels 257.

Material der anatomischen Untersuchung.

Nels 257 . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

15. Aptosimum Dinteri E. Weber

in Bulletin de l'herbier Boissier 1903, pag. 902.

Diagnose: Axibus primariis repentibus, ramulis erectis tenuiter cinereo-suberosis. Foliis lineare-lanceolatis ubique glandulosis, diversae formae; altera spinescentia ad ramulos elongatos, altera fasciculata ad ramulos abbreviatos. Apice mucronato. Floribus singulis in axillis foliorum, brevioribus quam foliis. Prophyllisleariis. Calycis laciniis quam tubo duplo brevioribus, extus et intus glandulosis, apice pilis conicis. Capsulis globoideis, glabris.

Aus der schiefen Grundachse erheben sich einzelne aufrechte Zweige bis zu 14 cm Höhe. Sie erscheinen grau, da sie von einer dünnen Korkschicht umgeben sind. Die Grundachse ist 4 mm dick, die Zweige sind an ihrer Basis $2^1/_2$ mm dick. Auch bei dieser Art sind Langtriebe und Kurztriebe zu unterscheiden. Mit Ausnahme eines einzigen Zweigchens finden sich die Blätter an dem mir vorliegenden Exemplare nur an Kurztrieben. Von den Spreiten der Langtriebblätter dagegen sind nur die Mittelrippen als Dornen erhalten geblieben. Einzelne dieser Dornen erreichen über 30 mm Länge, ihre gewöhnliche Länge dagegen beträgt 15 mm. Die ± 2 mm breiten Kurztriebblätter variieren in ihrer Länge zwischen 10 und 25 mm. Die wenigen vorhandenen Langtriebblätter sind 35 mm lang. Den Dornen nach zu schließen, müssen sie noch länger werden. Alle Blätter sind lineal lanzettlich und beiderseits drüsig behaart. Die Blüten befinden sich einzeln in den Blattwinkeln. Sie sind kürzer als die Blätter, denn ihre Länge beträgt ± 22 mm. Die zwei linealischen Vorblätter sind 4 mm, die Kelche 8 bis 9 mm, die Kelchzipfel $2^1/_2$ bis 3 mm und die Kelchröhre 5 bis 6 mm lang. Die außen und innen mit Drüsen besetzten Kelche haben oft etwas ungleiche Zipfel. An der Spitze der Kelchzipfel finden sich auch noch lang konische Haare. Die Basis der Kronlappen ist schwarz. Die kürzeren Staubblätter sind $^3/_4$mal so lang als die längeren und wie diese fertil. Die Antheren aller Stamina sind dicht mit Cilien besetzt. Die Narbe ist kopfig und nur schwach ausgebuchtet. Der 8 mm lange Kelch hüllt die 5 mm lange, kahle und kugelige Kapsel vollkommen ein. Ältere, entleerte Kapseln sind an ihrer Oberfläche netzig runzelig und nicht mehr vom Kelch umgeben. Da die Kapseln sich an der Basis der Kurztriebe und somit in den Achseln starker Blattdornen befinden, sind sie vor Tierfraß geschützt. Diese Art scheint mir nächstverwandt mit Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind halbmondförmig, 450 μ dick und haben zwei große seitliche Flügel. Die Epidermis ist 16 μ, die Außenwand 8 μ dick, ihre Cuticula stark gerifft. Die Epidermis trägt ober- und unterseits zahlreiche kurze Drüsenhaare mit dreizelligem Stiel und meist zweizelligem Köpfchen. Assimilationsgewebe fehlt der Blattbasis. Die Flügel bestehen aus Plattenkollenchym. Das mächtige Leitbündel liegt im hypodermalen Grundgewebe. Der halbmondförmige Holzteil ist durch zahlreiche Libriformfasern verstärkt, unterseits des Siebteils findet sich auch ein sichelförmiger Bastbelag.

Blattspreite: Die Dicke des Blattes beträgt 150 μ, am Mittelnerv 300 μ. Das Blatt ist am unterseits vortretenden Mittelnerv gefaltet. Die beiden je 40 μ hohen Epidermen machen zusammen $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Blattdicke aus. Die Außenwand ist 17 μ dick, die Cuticula schwach gerifft. Alle assimilatorischen Zellen sind ± kugelig. Die Stomata sind ober- und unterseits gleich ausgebildet und liegen im Niveau der Epidermis. Das halbmondförmige Leitbündel ist durch fünf bis sechs Schichten Hypoderm mit der untern, durch nur drei Schichten mit der obern Epidermis verbunden. Libriform fehlt dem Holzteil. Die Seitennerven sind ganz ins Mesophyll eingetaucht.

Der Durchmesser der untersuchten Zweige beträgt 3 bis 4 mm. Innerhalb des Korkmantels liegen die zylindrischen Zellen des chlorophyllosen Rindengewebes, die zahlreiche Proteinkörner enthalten und deren Wände stark verdickt sind. Den Siebteil umgibt ein kontinuierlicher Bastring. Außerhalb der Bastzellen und denselben anliegend finden sich auch einzelne Sklereiden, die den

Steinzellen der Birnen gleichen. Der Holzzylinder ist nur 100 bis 200 μ dick. Die Zellen des Markes sind denen des Rindengewebes ähnlich, führen also auch Proteinkörner; zwischen den Markzellen finden sich große Intercellularlücken.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Inachab, Dinter 1066, bl. u. fr. X.

Material der anatomischen Untersuchung.

Dinter 1066 . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

16. Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern

in Thiselton-Dyer: Flora Capensis. Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 127.

Literatur: Peliostomum Marlothii Engl. Plantae Marlothianae. Bot. Jahrb. 1889, Bd. X, pag. 251.

Diagnose: suffruticosum, caudiculo crasso prostato-ramoso, ramulis minute glanduloso-pilosis, minute suberosis, glabrescentibus; foliis crassiusculis lineari-spathulatis vel acerosis acutis spinescentibus, basin versus subtus atque margine pilosiusculis, in ramulis extimis saepe fasciculatis, pedicellis brevibus; calycis campanulati laciniis triangularibus quam tubus duplo brevioribus, extus glandulosis et pilosis, corolla quam calyx fere triplo longiore, triente inferiore angustissime tubulosa, lobiis brevibus obovatis, capsula subglobosa, apice tantum compressa et emarginata, seminibus irregulariter obovoideis.

Schon Engler bemerkt, daß diese Art etwas an Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber erinnere; doch ist sie von dieser leicht zu unterscheiden, denn ihre Zweige sind weniger dicht angeordnet und ihre Kapseln größer als bei Aptosimum spinescens. Diese Art leitet zum Subgenus Inermia über, hat aber doch meistens deutliche Blattdornen. Ja bei Rehmann 3354 werden diese Dornen sogar 8 mm lang. Bei den Marlothschen Exemplaren, die Englers Diagnose zu Grunde liegen, sind allerdings Dornen selten und die wenigen vorhandenen erreichen nur 2 bis 3 mm. — Die aufsteigenden nur an der Spitze behaarten Zweige dieses sparrigen Halbstrauches sind im Durchschnitt 18 bis 20 cm hoch, unten 4 bis 6 mm, oben 2 mm dick. Hiern (loc. cit.) gibt sogar 45 cm lange Zweige an. In Bezug auf ihre Stellung kann man zweierlei Blätter unterscheiden. Die einen stehen entfernt und spiralig an Langtrieben, die andern befinden sich in Büscheln in den Achseln der letzteren. Oft scheinen die Langtriebblätter zu fehlen (Marloth 706); bei Rehmann 3354 sind sie bis auf den basalen Teil der Mittelrippe verwittert. Letzterer aber bleibt als Dorn stehen. Die im Mittel 10 mm langen linear-spateligen bis nadelförmigen Kurztriebblätter haben im oberen Drittel eine größte Breite von 1,5 mm. Die Blüten sind 18 bis 20 mm lang, ihre Stiele 2 mm, ihre Kelche 9 mm lang. Von der Gesamtlänge des Kelches entfallen 3 mm auf die dreieckigen oder ovalen spitzen Zipfel, 6 mm auf die Kelchröhre. Die Kelche sind außen mit kurzen Stieldrüsen besetzt.

Anatomie.

Blattbasis: Die Querschnitte sind stumpf dreieckig und 350 μ dick. Die Epidermis ist 18 μ hoch, die Außenwand 12 μ dick, die Cuticula stark gerifft. Auf beiden Blattseiten finden sich zahlreiche Drüsenhaare mit dreizelligem Stiel und ± zweizelligem Köpfchen. Assimilationsgewebe kommt auch an der Basis vor; seine Zellen sind kugelig. Der halbmondförmige Holzteil wird durch Libriformfasern verstärkt und durch ein bis zwei Schichten kollenchymatischen Hypoderms mit der obern Epidermis verbunden. Unterseits des Leptoms finden sich einzelne Bastbündel. Drei Schichten Hypoderm verbinden den Bastteil mit der untern Epidermis.

Blattspreite: Auch die hier geführten Querschnitte sind im Umriß stumpf dreieckig. Ihre Dicke beträgt 200 μ, ihre Breite 1 mm. Die Epidermiszellen sind 20 μ hoch, die konvexen Außenwände 12 μ dick. Die in der Längsrichtung des Blattes verlaufenden Cuticularleisten sind so stark, daß sie in der Flächenansicht der Epidermis allein hervortreten und die Seitenwände der Epidermiszellen nur schwer erkannt werden können. Alle assimilatorischen Zellen sind ± kugelig. Die Spaltöffnungen befinden sich ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. Die Leitbündel sind in Assimilationsgewebe eingebettet. Auch an der Blattspreite kommen dieselben Drüsen vor wie an der Basis.

Der Durchmesser der untersuchten Zweigspitzen beträgt 1½ mm. Von außen nach innen kehren dieselben Schichten wieder wie bei Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber, nämlich: Korkmantel, Rindengewebe, Phloëm, Holzzylinder und Mark. Im Rindengewebe sind einzelne Bastfasern zerstreut. Die Wandungen der Markzellen sind nicht verholzt und unverdickt. Querschnitte durch die Basis der Zweige haben verdickte und verholzte Wandungen, die von rundlichen Poren durchbrochen sind.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie: Griqualand W.: Sandplätze bei Kimberley, 1200 m, Marloth 706, fr. XII. — Eitalers Fontein, Rehmann 3354. — Hopetown Distr.: Zwischen Colesberg und Hopetown, Shaw 11 und 57. — Herbert Distr.: Ebene zwischen Lower Campbell und dem Vaalfluß, Burchell 1787.

Material der anatomischen Untersuchung.

Rehmann 3354	Herb. gen. der Universität Zürich.
Marloth 706	„ des bot. Museums Berlin.
Shaw 11	„ des k. k. Hofmuseums Wien.

17. **Aptosimum indivisum** Burchell

in Travels in the interior of Southern Africa. I. Bd. (1822), pag. 219.

Literatur: Bentham, Scrophulariaceae in De Candolle Prodr. system. nat. X (1846), pag. 345.
Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Capensis, Vol. IV. Sect. II (1904), pag. 130.

Diagnose: Caules lignosi vix pollicares pauceramosi. Ramis brevissimis dense foliosis. Foliis lanceolatis acutis apiculatisve glabris vel minutissime tomentosis corollas vix superantibus. Petiolis ciliatis vel subglabris laciniis aequantibus. Basi foliorum persistente non spinescente. Floribus sessilibus singulis, corollis purpureis fauce nigro-maculata. Calycis laciniis intus lanatis extus glabris vel sparse glandulosis tubum aequantibus. Capsulis glabris.

Die mehr oder weniger kugeligen Stöcke haben eine tiefgehende holzige Pfahlwurzel und erreichen eine Höhe von 2 cm, meist aber von 5 cm. Burchell loc. cit. nennt diese Art indivisum, weil der kurze Stamm sehr schwach verzweigt ist. An einigen Exemplaren erkennt man allerdings wenige kurze Seitenzweige. Die dichtstehenden spatelförmigen oder lanzettlichen, kahlen oder kurz filzigen Blätter sind langgestielt, die Spreiten 8 bis 18 mm lang und $3^1/_2$ mm, selten bis 5 mm breit. Der Stiel, in den sich die Spreite allmählich verschmälert, ist 7 bis 17 mm lang. Die Mittelrippe tritt auf der Blattunterseite nicht vor. Die untersten Teile der langen Blattstiele bleiben beim Abfallen der Blätter stehen. Die Blätter überragen die in ihren Achseln befindlichen 18 bis 22 mm langen Blüten. Die Vorblätter sind schmallinealisch, ca. 5 mm lang. Die Kronröhre erweitert sich von 1 mm Durchmesser an ihrer Basis bis zu 4 mm. Die fünf Korollenzipfel sind unter sich gleich und je 4 mm lang. Die Filamente der längeren Staubblätter sind 10 mm, die der kürzeren 5 mm lang. Der Griffel reicht bis zum Eingang in die Kronröhre, und besitzt eine kopfförmige Narbe. Der glockige Kelch hat eine Gesamtlänge von 7 bis 8 mm und ist bis zur Mitte in fünf etwas ungleiche, innen wollig behaarte Zipfel geteilt. Die Kapsel ist oben herzförmig ausgebuchtet, kahl und 6 bis 7 mm lang.

Hiern (loc. cit.) hält Aptosimum nanum Engl. und Aptosimum indivisum Burch. für eine und dieselbe Art. Er begründet dies damit, daß die kahlen Blätter nicht als ein konstantes Merkmal von Aptosimum indivisum angesehen werden können. Burchell sagt ja in seiner Originaldiagnose: Folia pubescentia saepe nuda (Burchell, a. a. O.). Erst 1846 heißt es in der von Bentham umgearbeiteten Diagnose: „Foliis glabris.“ Auch die langen, an den Blatträndern vorkommenden Cilien sind kein Charakteristikum von Aptosimum nanum, denn Hiern sah Originalexemplare von Aptosimum indivisum, deren Blattränder von der Mitte des Blattes an bewimpert waren. Trotzdem halte ich Aptosimum indivisum Burch. und Aptosimum nanum Engl. für zwei verschiedene Arten, denn zu dem genannten, treten noch folgende Unterscheidungsmerkmale: Die Blattstiele sind bei Aptosimum indivisum mindestens ebenso lang oder länger als die Spreiten; die Blätter von Aptosimum nanum sind dagegen nicht gestielt. Aptosimum indivisum besitzt unverzweigte oder wenig verzweigte Stämmchen, Aptosimum nanum dagegen stark verzweigte.

Anatomie.

Die Querschnitte durch den Blattstiel sehen verschieden aus, je nach der Höhe, in der sie geführt werden. Ich beschreibe darum zwei Blattstiel-Querschnitte, den einen A. durch den untersten Blattstiel, den andern B. durch die Mitte des Blattstieles.

A. Die Querschnitte sind stumpf dreieckig und 720 μ dick. Die Mittelrippe ist oberseits eingesenkt. Die 30 μ hohen Epidermiszellen haben eine 9 μ dicke Außenwand, deren Cuticula gerifft ist. Ober- und unterseits finden sich zerstreute kurze Stieldrüsen, selten einzelne mehrzellige Cilien am Blattrand. Diese Cilien sind namentlich an jungen Blättern zahlreicher. Den größten Raum des Querschnittes beanspruchen die verkorkten Hypodermzellen. Die durch wenige Libriformfasern verstärkten Leitbündel sind 120 μ dick und halbmondförmig. Unterseits des Leptoms findet sich ein sichelförmiger Bastbelag. Oberseits des Xylems liegen vereinzelte Bastfasern oder schwache Bastbündel aus drei bis fünf Fasern. Verkorktes Hypoderm bildet die Verbindungsbrücke mit der obern und mit der untern Epidermis.

B. Die Dicke des hier kahlen Blattstiels beträgt 420 μ. Rechts und links vom Leitbündel finden sich palisadenförmige assimilatorische Zellen. Das halbmondförmige Leitbündel des oberseits eingesenkten Mittelnerven ist 110 μ dick. Unterhalb des Leptoms findet sich ein halbmondförmiger Bastbelag. Ca. vier Schichten Hypoderm stellen die Verbindung des Phloëms mit der untern Epidermis her. Oberseits grenzt das Leitbündel an Assimilationsgewebe.

Blattspreite: Dicke 210 μ, Epidermis 33 μ, Außenwand 15 μ. Cuticula gerifft. Innenwand der Epidermiszellen über der Mittelrippe verdickt, sonst dünn. Epidermiszellen im Umriß polygonal, isodiametrisch, mit fast geraden Seitenwänden. Blatt kahl, isolateral. Alle Zellen des Assimilationsgewebes sind kurz palisadenförmig; viele von ihnen schließen Krystalloide ein. Stomata auf Ober- und Unterseite im Niveau der Epidermiszellen, mit sehr deutlichen, von den benachbarten Epidermiszellen gebildeten Hautgelenken. Stomata von drei Epidermiszellen umgeben. Leitbündel halbmondförmig, in Assimilationsgewebe eingebettet. Mittelrippe oberseits eingesenkt. Mehr gegen die Spitze hin verschwindet die oberseitige Einsenkung der Mittelrippe. Das Hadrom besteht nur aus Spiraltracheiden und wenigen Holzparenchymzellen. Bast fehlt. Im Innern vieler Blätter bemerkt man Zellen, die sich von den gewöhnlichen assimilatorischen durch größeres Lumen und dickere Wandung unterscheiden und an die sich Enden von Tracheiden anlegen. Vermutlich funktionieren diese Zellen als Organe für die Wasserspeicherung.

Zweige: Von außen nach innen folgen aufeinander: Korkschicht, Rindengewebe, Leptom, Holzzylinder und Mark. An der Spitze der Zweige bilden Tracheen, Tracheiden und Libriformfasern keinen kontinuierlichen Holzring. Im parenchymatischen Rindengewebe sind die äußersten Zellen als Plattenkollenchym ausgebildet. Bast fehlt. Im Mark finden sich große Intercellularlücken. Die Markzellen sind zylindrisch, isodiametrisch. Sie haben eine verdickte, aber nicht verholzte Wand. Tüpfel- oder Spiralgefäße mit ringförmiger Perforation.

Einzellige konische Haare sind über die ganze Epidermis der Kapsel zerstreut. Im ± sechsschichtigen Rindengewebe kommt eine Schicht aus kollabierten Zellen vor, die ähnlich der Nährschicht vieler Samen, ihre ursprüngliche Zusammensetzung aus Zellen, nur durch einige schmale Spalten verrät. Ich erkläre mir diese Schicht folgendermaßen: Zwischen der Anlage der Sklereidenschicht und dem Rindengewebe ziehen sich an der jungen Kapsel Leitbündel mit Ringgefäßen hin. Mit zunehmendem Alter bilden jene Leitbündel viele Libriformfasern und nehmen dadurch an Umfang zu, die vor ihnen liegenden Zellen des Rindengewebes vor sich herdrängend, was für die betreffenden Rindenzellen eine starke tangentiale Dehnung und eine Verkleinerung des Lumens in radialer Richtung zur Folge hat.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie: Klein-Namaland: Ookiep, Morris in Herb. Bolus 5719; Calvinia Distr.: Bitterfontein 3000 bis 4000', Zeyher 1320, bl. u. fr. III; Hantam-Gebirge, Dr. Meyer; Ceres Distr.: Hangklip in der Bokkeveld Karroo, Ongelük-Riv., Burchell 1217, bl. 14. VII. Am Yuk-Riv., Burchell 1252; Mossel Bay Distr.: Karroo, am Gauritz, unter 1000', Zeyher; Prinz Albert Distr.: Weltevrede am Gamka-Riv., 2500 bis 3000', Drège 620, fr. X; Gamka-Riv., Mund und Maire; Beaufort W. Distr.: Gamka-Fluß, Burke; Fraserburg Distr.: Fraserburg 4200', Bolus 7893; Hopetown Distr.: Hopetown 4500', Muskett in Herb. Bolus 2211; Griqualand West: Zwischen Kuruman und dem Vaalfluß, Cruickshank und Muskett in Herb. Bolus 2211; Hay Distr.: Asbestos-Berge bei De Kloof, Burchell 1656.

Transvaalkolonie: Boschveld bei Menaars Farm, Rehmann 4849 pr. p.

Außer den obigen Standorten gibt Hiern noch andere an, von denen ich aber keine Belegexemplare gesehen habe. Deshalb kann ich nicht entscheiden, ob die betreffenden Pflanzen zu Aptosimum indivisum Burch. oder zu Aptosimum nanum Engl. gehören. Wie oben angegeben, vereinigt nämlich Hiern die beiden Arten, während ich sie trenne.

Material der anatomischen Untersuchung.

Burchell 1217	Herb.	De Candolle.
Drège 620	„	des Museums Lübeck.
Rehmann 4849	„	gen. der Universität Zürich.
Dr. Meyer, ohne No.	„	„ „ „ „
Zeyher 1320	„	des k. k. Hofmuseums Wien.

18. Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl.

in Englers Bot. Jahrb., Bd. X (1889), pag. 249.

Literatur: Hiern in Thiselton-Dyer: Flora Capensis Vol IV., Sect. II, (1904), pag. 126.

Diagnose: Suffrutex caudiculo crasso e basi ramoso ramulis arrectis brevibus vel elongatis, dense vel sparse foliosis albo-suberosis. Internodiis 2—15 mm longis. Ramulis apice breviter viscosis et pilosis. Foliis crassis viridibus anguste lanceolatis vel spatulatis, margine albocartilagineis apice spinosis, subtus nervo medio sparse et longe albo-setoso vel glabro. Floribus subsessilibus axillaribus singulis, extus pilosis purpureis. Calycis tubo brevissimo, laciniis linearibus vel lineare-lanceolatis acutis extus albo-pilosis vel setosis. Corolla purpurea sparse pilosa, quam sepala duplo longiora, lobis brevibus obovatis; staminibus longioribus corollam aequantibus; antheris eorum fertilibus; antheris staminum breviorum multo minoribus et sterilibus; stylo basi pubescente; capsula obovoidea compressa quam calyx breviore. (Ergänzt und in einigen Punkten berichtigt nach Engler, loc. cit.)

Ein reiches Material erlaubt mir, Englers Diagnose, wo es nötig ist, zu ergänzen. Die Zweige sind schlank und schwanken in ihrer Länge zwischen 5 und 30 cm bei ± 3 mm Durchmesser. Die Länge der Internodien ist so sehr verschieden, daß man bei den einen Exemplaren die Blattstellung als imbricat bezeichnen könnte, während bei andern die Internodien die Länge der Blätter erreichen. Die lineallanzettlichen, selten fast spateligen Blätter variieren auch stark in dem Grad ihrer Behaarung. Sie sind 10 bis 15 (bis 25) mm lang und 2 bis 3 mm breit. Die Transpiration wird hier durch die Kleinheit der Blattflächen, die dicke Epidermis und die allerdings schwache Sukkulenz der Blätter herabgesetzt. Bastfasern, die sich längs des Blattrandes hinziehen, lassen denselben weiß und knorpelig erscheinen. Bei einigen Exemplaren (Fleck No. 783) bemerkt man kleine Blättchen in den Blattachseln. Nach Schluß der Vegetationsperiode fallen die Blätter ab; wenigstens liegen mir Exemplare vor, die ganz blattlos sind, bei denen aber noch an den Zweigen die charakteristischen Kapseln vorhanden sind (Pfeil, ohne No., Rietfontein). Da diese Art dornenlos ist, fehlt jeder Fruchtschutz. Doch sind die Kapseln ganz den Zweigen angedrückt und bei ihrer grauweißen Farbe auch auf kleine Entfernung kaum von der korkigen Rinde zu unterscheiden. Die purpurnen, 18 bis 25 mm langen Blüten sind fast sitzend, die Kelche bis zum Grunde fünfspaltig und ± 8 mm lang. Ihre linealen Lappen tragen außen Borsten. Die Kronröhre mißt 5 mm, der Saum 12 bis 15 mm im Durchmesser. Alle Antheren sind kahl. Die länglich eiförmige, 6 bis 8 mm lange Kapsel ist oben nur unbedeutend zusammengedrückt.

Anatomie.

Blattbasis: Dicke des Blattes 240 μ, an der Mittelrippe dagegen 350 μ. Mittelrippe unterseits vortretend. Epidermis 22 bis 30 μ hoch, Außenwand 9 bis 20 μ dick. Cuticula gerifft. Diese Art ist anatomisch durch die Haare gut charakterisiert. An der Basis finden sich namentlich an der Blattunterseite, aber auch an den Rändern und vereinzelt auf der Blattoberseite breitkonische, ein oder zweizellige Haare, deren Basis von einem Kranz von neun bis zehn Epidermiszellen umgeben ist, die über ihre Nachbarzellen hervorragen. Diese „Kranzzellen" sind auch bedeutend breiter und höher als die gewöhnlichen Epidermiszellen, 60 bis 62 μ lang, 45 μ breit. Länge dieser konischen Haare 225 bis 300 μ, Breite an der Basis ± 90 μ. Wanddicke

9 bis 10 μ. Ihre Cuticula ist stark gerifft. Die Cuticularleisten sind aber ganz kurz, so daß die Wand dieser Haare aussieht, als wäre sie mit Körnchen übersäet. Neben diesen charakteristischen Haaren finden sich an der Blattbasis auch zerstreute gestielte Drüsenhaare und einzellige konische Haare von kleinern Dimensionen ohne Kranzzellen am Grunde. Sie sind 40 μ lang und 22 μ breit, ihre Wände 3 μ dick. Stomata ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. Große Intercellularlücken durchziehen das an der Oberfläche runzelige Blatt. Das assimilatorische Gewebe fehlt auch der Basis nicht. Seine Zellen sind alle palisadenförmig. Das halbmondförmige Hadrom besteht nur aus wenigen Tracheiden. Ein starkes Bastbündel verbindet das Hadrom oberseits mit dem Assimilationsgewebe und durch dieses mit der obern Epidermis. Auf der Unterseite des Leptoms finden sich nur wenige vereinzelte Bastzellen, dagegen stellen drei Schichten Hypoderm die Verbindung mit der untern Epidermis her. Ein starkes, aus 10 bis 30 Bastfasern bestehendes Bündel zieht sich jederseits längs des Blattrandes hin. Diese Bastbündel bedingen die weiße Farbe des Blattrandes. Die Bastfasern haben spitze Enden und schiefe Poren; sie sind 300 μ lang und ± 10 μ breit, ihre Wandungen 3 μ dick. Einzelne Zellen innerhalb des Assimilationsgewebes sowohl als der Epidermis sind zu Sekretbehältern umgebildet. Sie haben eine dickere Wand als die umgebenden assimilatorischen Zellen, sind auch größer und enthalten einen kugeligen stark lichtbrechenden Tropfen, den ich zuerst für Gerbsäure hielt. Er zeigte aber keine Reaktion auf Eisenchloridlösung, dagegen färbte er sich in Alkannatinktur rot und löste sich weder in Alkohol noch beim Kochen der Schnitte in Wasser. Er besteht also aus fettem Öl.

Mitte zwischen Spitze und Basis des Blattes: Die hier geführten Querschnitte unterscheiden sich nur in wenigen Punkten von den soeben beschriebenen. Die Unterschiede sind folgende: Dicke des Blattes 250 bis 260 μ. Mittelrippe auf der Unterseite nicht vortretend. Leitbündel in Assimilationsgewebe eingebettet. Blatt kahl oder mit vereinzelten Drüsen. Die Sekretzellen fehlen hier. Für diese Querschnitte sei ferner noch hinzugefügt: Epidermiszellen im Umriß langgestreckt, 45 μ lang, 30 μ breit. Seitenwände gerade oder schwach wellig gebogen. In der Celluloseschicht der Epidermisaußenwand bemerkt man deutliche Schichtung. Stomata meist von drei, seltener von vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Das Hadrom besteht sowohl aus Tracheiden mit behöften Tüpfeln als aus solchen mit spiraliger Verdickung.

Der anatomische Bau der Zweige ist im wesentlichen derselbe, wie der bei Aptosimum indivisum beschriebene. Es mögen daher nur die Unterschiede hervorgehoben werden. Die Korkschicht fehlt den Zweigspitzen von Aptosimum albomarginatum. Öltropfen enthaltende Sekretzellen liegen bei dieser Art im Grundgewebe zerstreut.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Hopetown Distr.: Salzboden auf dem Wege nach Hopetown, Shaw 55; Herbert Distr.: Zwischen Spuigslang

Fontein und dem Vaal, Burchell 1723; Hay Distr.: Griquatown, Burchell 1909; Ebene am Fuß der Asbestos-Berge, Burchell 2077; Barkly West: in arenosis, alt. 1150 m, Marloth 952, fr. und bl. II; Betschuanaland: Batlapin-Territorium, Holub; Mafeking, Bolus 6414. Calvinia Distr.: Groß-Buschmannsland, Naroep, Max Schlechter 26.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Von Warmbad nach Blyde Verwacht, Fleck 586; Bysondermaid, Schinz 27, bl. I; Zwischen Angra und Aus, Schinz 28; Rietfontein-Koes, J. Graf Pfeil 126; Karrasgebirge, Fenchel 178; Han Ami, Plateau bei Berseba, Schenck 384. bl. II; Daberas, Fleck 543, bl. IV; Hornkranz, Fleck 850, fr. VI; Kurumanas, Fleck 471; Gansberg, Fleck 783; östlich von Windhoek, Dinter 861; Sendlingsgrab bei Rehoboth, Fleck 589.

Material der anatomischen Untersuchung.

Marloth 952	Herb. des bot. Museums Berlin.
Fleck 783	„ gen. der Universität Zürich.
Schinz 27	„ „ „ „ „
Fleck 583	„ „ „ „ „
Dinter 861	„ „ „ „ „
Burchell 2077	„ De Candolle.

19. Aptosimum depressum (L.) Burch.

Ruellia depressa L. in Linné Suppl. plant. (1781), pag. 290. — Linné: Systema vegetab. XIV (1784), pag. 576. — Thunberg: Flora Capensis ed. I. A. Schultes, (1823), pag. 479. Aptosimum depressum Burch. in Burchell Travels in the interior of Southern Africa, I (1822), pag. 260. — Bentham in Botanical register, new ser. IX (1836), sub. tav. 1882. Bentham in De Candolle Prodr. system. nat. X (1846), pag. 346. — Hiern in Thiselton-Dyer: Flora Capensis, Vol. IV. Sect. II. (1904), pag. 131. Ohlendorffia procumbens Lehmann in Index sem. hort. Hamburg, 1835.

Ich gebe hier die Diagnose wieder, die Lehmann für Benthams Artikel im Botanical Register ausarbeitete. Die Ergänzungen, die mir notwendig schienen, sind eingeklammert. „Caulis fruticosus, terrae appressus in supina parte densissime ramulosus (lanato-pubescens vel glaber) ac foliis spathulatis (obovatisve), petiolatis, maxime confertiis tectus. Folia 3—4 lineas longa, haud opposita sed spirata, crassiuscula, obtusissima, brevi mucronata (vel acuminata) glabra. Calyces in inferiore parte ramulorum, brevi pedicellati (vel subsessiles), axillares . . . . . chartacei pallidi ad . . . $(^{1}/_{2})$ bifidi, extus laeves, glabri nitidi, laciniis acuminatis patentibus intus dense albo-tomentosis. (Flores folia superantes.) Bracteolae duae, breves, lineares pubescentes ad basin calycis. Corolla . . . extus pubescens, coerulea tubo brevi angusto, limbo infundibuliformi brevi spatio, quinquefido, laciniis aequalibus patentibus brevibus. Stamina inclusa, filamenta glabra; antherae ante dehiscentiam cordatae, subrotundae, dein transversae, subrotundo ovales . . . . . Vertex lanugine-alba cinctus. Staminum breviorum antherae conformes et dimidio minores. Stylus longitudine staminum, glaber, apice incurvus. Stigma verticaliter bilobum. Capsula calyce tunc compresso-rigiduloque transversa . . . . calicem subaequante.“

Der 5 bis 10 mm lange Blattstiel ist kahl, selten an seiner Basis etwas gewimpert. Die Länge der spatelförmigen bis verkehrt ovalen Blätter schwankt zwischen 12 und 20 mm (inklusive Blattstiel), die Breite zwischen 3 und 4 mm. Der Kelch ist nur 5 bis 8 mm lang, also immer kürzer als die Blätter. Ferner habe ich in der obigen Diagnose die Angabe Lehmanns: „calyces ad 1/3 bifidi“ korrigiert, denn die freien Kelchzipfel sind nur wenig länger als die Kelchröhre (Länge der Kelchzipfel ± 3 bis 4 mm, der Kelchröhre 2 bis 3,5 mm). Die Kelchzipfel sind am Rande mit ± sechszelligen krausen Haaren besetzt, die Kelchbasis an ihrer Außenseite mit zahlreichen Drüsenhaaren. An der Innenseite finden sich neben mehrzelligen Cilien auch Stieldrüsen. Die 18 bis 25 mm lange Krone ist auf ihrer Außenseite weichhaarig, namentlich gegen die Basis. Auch einzelne Drüsenhaare mischen sich unter die sieben- bis zehnzelligen Wimpern. Die Innenseite der Kronzipfel dagegen zeigt konisch sich vorwölbende Papillen. Kapsel außen runzelig.

Wiederholt wurde die Frage aufgestellt, ob nicht Aptosimum depressum Burch. synonym sei mit Ruellia depressa L. (in Linné System. Veget. XIV, 576, und Thunberg Flora Capensis ed. J. A. Schultes pag. 479). Schon Bentham vermutet dies (1836) und in jüngster Zeit hat sich auch Hiern dafür entschieden. Linnés Diagnose enthält keine einzige Angabe, die der obigen Annahme widersprechen würde. Doch will dies nicht viel sagen, da in der kurzen Diagnose auch keine Angabe speziell auf Aptosimum depressum hinweist. Etwas ausführlicher ist die Diagnose in Thunbergs Flora Capensis. Auch sie paßt mit Ausnahme einer einzigen Angabe vollkommen auf Aptosimum depressum. Dagegen sind die Blüten von Aptosimum depressum nicht klein, wie Thunberg angibt, sondern groß im Verhältnis zum ganzen Wuchs der Pflanze. Nun hat aber Hiern das Thunbergsche Originalexemplar gesehen, das sowohl Linnés als auch Thunbergs Diagnose zu Grunde lag. Er hält es für Aptosimum depressum Burch. (Hiern loc. cit.). Somit ist Ruellia depressa L. = Ruellia depressa Thunbg. = Aptosimum depressum (L.) Burch.

Die von Hiern vollzogene Einziehung von Aptosimum eriocephalum E. Mey. zu Aptosimum depressum halte ich dagegen für gänzlich unrichtig, da die beiden Arten in Wuchs, Verzweigung, Größe der Blätter und Blüten, Behaarung und andern Merkmalen verschieden sind (siehe die tabellarische Zusammenstellung der Unterschiede unter Aptosimum eriocephalum E. Mey.).

Anatomie.

Blattstiel: Die Querschnitte sind stumpf dreieckig mit oberseits eingesenktem Mittelnerv, 300 bis 400 μ dick. Die Außenwand der 30 μ hohen Epidermiszellen ist 10 μ dick und hat eine stark geriffte Cuticula. Ihre Seitenwände sind dünn. Haare fehlen fast ganz; vereinzelt kommen kurzgestielte Drüsen vor. Assimilationsgewebe findet sich im Blattstiel noch spärlich zu beiden Seiten der Mittelrippe. Die Gefäße des Holzteiles sind durch Parenchymzellen voneinander getrennt. Ein starker halbmondförmiger Bastbelag umgibt die Unterseite des Leptoms. Die Bastzellen haben stumpfe Enden und schiefe Poren. Das Leitbündel ist in Hypoderm eingebettet. — Beim Abfallen der Blätter persistieren die Blattstiele an den Zweigen. Querschnitte durch solche Blattstielreste zeigen alles Blattgewebe in verkorktem Zustande.

Blattspreite: Blatt 260 μ dick. Mittelrippe nur schwach oder nicht vortretend, oberseits schwach eingesenkt. Epidermis 30 μ hoch, Außenwände 9 μ dick. Cuticula stark gerifft. Epidermiszellen in der Flächenansicht isodiametrisch mit buchtigen Seitenwänden. Stomata ober- und unterseits gleich zahlreich, je von drei bis vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben, die dünne Hautgelenke bilden. Auf Ober- und Unterseite der Blätter finden sich zerstreute kurzgestielte Drüsen. Alle Zellen des Assimilationsgewebes sind ± palisadenförmig oder kugelig. Oft sind auch die Zellen der Blattoberseite schwach palisadenförmig, die der Unterseite dagegen eher kugelig, so daß der gewöhnliche isolaterale Bau etwas undeutlich wird. Hadrom nur aus Gefäßen und Parenchym bestehend. Bast fehlt. Das Leitbündel ist in Assimilationsgewebe eingebettet.

Die Zweige haben den im allgemeinen Teil beschriebenen Bau. Es möge nur folgendes hinzugefügt werden: Im Rindengewebe finden sich nur ganz vereinzelte kleine Bastbündel. Der Holzring ist nicht geschlossen, sondern durch Parenchymstrahlen unterbrochen. Die Markzellen sind dünn- bis dickwandig, aber nicht verholzt. Die stark hygrochastischen kahlen Kapseln haben nur ein bis zwei Schichten von Sklereiden. An älteren Kapseln ist das Rindengewebe verkorkt.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Sutherland Distr.: Zwischen Kuilenberg und Great Reed Riv., Burchell 1354; Graaff Reinet Distr.: Oudeberge 3000 bis 4000′, Drège; Sneeuw Berge 4000 bis 5000′, Drège; Jansenville Distr.: Zwart Ruggens, 2000 bis 3000′, Drège; Somerset East Distr.: Somerset East, Mac Owan 470; Uitenhage Distr.: Fuß d. Winterhoek, Krauß 1130, IV. fr.; Albany Distr.: Fish Riv. bei Hermans Kral, Ecklon; Queenstown Distr.: Zwart Kei Riv., 1000′, Drège; Cradock Distr.: Cooper 522; Colesberg Distr.: Colesberg, Shaw.

Material der anatomischen Untersuchung.

Burchell No. 1354	Herb. De Candolle.
Ecklon et Zeyher	„ des k. k. Hofmuseums Wien.
Drège	„ „ Museums Lübeck.
„ 1. Zwarteruggens . .	„ „ „ „
„ 2. Oudeberge . . .	„ „ „ „
„ 3. Sneeuwberge . .	„ „ „ „
„ 4. Zwartkeyfluß . .	„ „ „ „
Krauß 1130	„ Boissier.
Cooper 522	„ gen. der Universität Zürich.

20. Aptosimum eriocephalum E. Mey.

in De Candolle Prodr. system. natur. X (1846), pag. 345:

Diagnose: Suffrutex. Ramis prostratis saepe elongatis divaricatis ramosis longe lanatis, foliis longe petiolatis ovatis vel spathulatis glabris breviter mucronatis. Petiolis lanatis longitudine foliorum. Flores axillaribus pedicellatis. Pedicellis calyces aequantibus. Calycis laciniis lanatis intus pubescentibus. Laciniis tubo calycis paullum vel duplo longioribus. Capsulis vix emarginatis.

Neben Aptosimum elongatum Engl. ist Aptosimum eriocephalum die am reichsten verzweigte Art. Die ausgebreiteten lang wollig behaarten Zweige sind bis 15 cm lang. Spreite und Stiel der eiförmigen Blätter sind je ca. 6 mm lang, die mucronaten Spreiten ca. $2^1/_2$ mm breit. Die am Ende der Zweige stehenden Blätter sind meistens kürzer gestielt als die an der Basis stehenden; die Blattstiele sind lang bewimpert. Von den 5 mm Kelchlänge entfallen ± 3 mm auf die freien Kelchzipfel, so daß diese etwas länger sind als die Kelchröhre. An der Außenseite des Kelches finden sich mit Ausnahme der Spitze zahlreiche drei- bis fünfzellige gekräuselte Cilien. Gegen die Spitze der Kelchzipfel treten Drüsenhaare an ihre Stelle. Ihre Köpfchen sind mehrzellig. Innen ist der Kelch drüsig behaart. An der Spitze der 5 mm langen, oben kaum ausgerandeten Kapsel finden sich einzellige konische Haare. Die Krone trägt außen und innen zerstreute Drüsenhaare.

Einzelne Exemplare haben etwelche habituelle Ähnlichkeit mit Aptosimum depressum (L.) Burch. Auf Grund dieser Ähnlichkeit hat dann Hiern Aptosimum eriocephalum E. Mey. zu Aptosimum depressum (L.) Burch. einbezogen. Es mögen deshalb die wichtigsten Unterschiede der beiden deutlich und gut zu erkennenden Arten, tabellarisch zusammengestellt, folgen:

Aptosimum depressum (L.) Burch.	Aptosimum eriocephalum E. Mey.
Spreite 3 bis 4 mm breit.	Spreite 2 bis $2^1/_2$ mm breit.
Blattstiel nur an der untersten Basis bewimpert.	Blattstiel in seiner ganzen Länge mit gekräuselten Cilien besetzt.
Kelch 5 bis 8 mm lang.	Kelch 5 mm lang.
Kelche außen fast kahl.	Außenseite der Kelchröhre und Basis der Kelchzipfel dicht mit Cilien besetzt.
Blüten 25 mm lang.	Blüten 12 mm lang.

Anatomie.

Blattstiel: Querschnitt ± halbmondförmig, 250 μ dick; Mittelnerv oberseits eingesenkt. Epidermis 22 μ hoch, Außenwand konvex, 6 μ dick, mit stark geriffter Cuticula. Ober- und Unterseite des Blattstieles mit zerstreuten Drüsenhaaren, am Rande acht- bis zehnzellige Cilien, deren Länge das Zwei- bis Dreifache der Breite des Stieles beträgt. Die Leitbündel sind in hypodermales Gewebe eingebettet; Assimilationsgewebe fehlt dem Blattstiel. Holzteil ohne Libriformfasern. Unterhalb des Leptoms findet sich ein starker halbmondförmiger Bastbelag. Bastzellen mit queren Scheidewänden und kreisförmigen Poren.

Blattspreite: Cuticula stark gerifft. Die Cuticularleisten sind so stark, daß man die Umrisse der isodiametrischen Epidermiszellen nur schwer erkennt. Ihre Seitenwände sind schwach wellig gebogen. Auf Blattober- und Unterseite finden sich oft zerstreute Drüsenhaare und wenige einzellige stumpf konische Haare. Stomata ober- und unterseits gleich, im Niveau der Epidermis. Blattbau zentrisch. In der Mitte zwischen Ober- und Unterseite des Blattes sind die assimilatorischen Zellen ± kugelig, sonst kurz palissadenförmig. Leitbündel des Mittelnerven ohne Bast und ohne Libriformfasern, in Hypoderm eingebettet. Einzelne Bastfasern des Blattstieles können in den untersten Teil der Spreite hineinreichen. Mittelnerv nicht vortretend. Der halbmondförmige Holzteil besteht aus wenigen Spiraltracheiden und Parenchym.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Natvoot, am untern Oranje, Drège, IX. bl.; Calvinia Distr.: Boschmannsland, bei Kamos, Lospers Plaats, Ecklon et Zeyher 1319; Fraserburg Distr.: Roggeveld, inter Sack- et Brack Riv., Rehmann 3193.

Deutsch-Südwestafrika. Groß-Namaland: Am untern Oranje, Steingroever 20; Inachab, auf Sand, Dinter 1126, XII. bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Ecklon et Zeyher 1319 . .	Herb. des k. k. Hofmuseums Wien.
Drège	„ Delessert.
„	„ des Museums Lübeck.
Rehmann 3193	„ gen. der Universität Zürich.

21. **Aptosimum elongatum** Engl.

in Englers Bot. Jahrb. Bd. X (1889), pag. 58.

Diagnose: „e basi ramosum, ramis procumbentibus tenuibus longe pilosis, foliis remotiusculis, subtus et margine sparse pilosis, obovato-lanceolatis, acutis in petiolum brevem angustatis, floribus breviter pedicellatis folia longe superantibus, calycis laciniis linearibus acutis quam tubus 4 plo longioribus margine et dorso longe pilosis; corolla calyce triplo longiore lobis brevibus obovatis; staminum majorum antheris fertilibus quam antherae minorum subduplo majoribus minute puberulis; capsula obovata, superne brevissime pilosa." Engl. loc. cit.

Ein von der Basis an verzweigter Halbstrauch, dessen nur 1,5 mm dicke, abstehend behaarte Zweige 20 bis 35 cm lang sind. Die Internodien zwischen den eiförmigen bis spateligen mucronaten Blättchen schwanken von 1 bis 4 mm. Rand, Ober- und Unterseite der Blätter sind mit nach der Spitze zu gerichteten Cilien und mit noch zahlreicheren Drüsenhaaren besetzt. Die Haare sind meist an der Unterseite zahlreicher als an der Oberseite. Die 6 bis 10 mm langen, in den dünnen Blattstiel verschmälerten

Blätter haben ihre größte Breite (3 bis 4 mm) im oberen Drittel. In den Achseln mancher Laubblätter finden sich mehrere kleine Blättchen, einen kleinen Kurztrieb bildend. Unterhalb der einzelnen Blüten tragen die kurzen Blütenstiele zwei lineale Vorblätter. Von den 5 mm Gesamtlänge des Kelches entfallen 4 mm auf die linealen, 1 mm breiten Kelchzipfel, die am Rande und außen mit mehrzelligen Cilien und Drüsen, auf der Innenseite fast nur mit Stieldrüsen besetzt sind. Die einzelnen 18 bis 20 mm langen Blüten haben 4 bis 5 mm lange, breit ovale Kronlappen. Die Antheren der zwei kürzeren Staubblätter sind mindestens viermal kleiner als die Antheren der zwei längeren. Der Griffel ragt wenig aus der Kronröhre hervor. Kapsel 4 bis 5 mm lang, hygrochastisch, an der Spitze mit zerstreuten langkonischen einzelligen Haaren und vereinzelten Stieldrüsen. Diese Art hat etwelche habituelle Ähnlichkeit mit Aptosimum eriocephalum; doch sind bei dieser die Kelche nicht so tief eingeschnitten.

Anatomie.

Blattbasis: Halbkreisförmig; 0,35 mm dick; Cuticula stark gerifft, 1,5 bis 2 μ dick, Außenwand der Epidermis inklusive Cuticula 10 μ, Innenwände 5,5 bis 6 μ dick. Die Epidermis beider Blattseiten ist spärlich mit Stieldrüsen besetzt. Assimilationsgewebe fehlt dem Blattstiel; die Flügel werden von Eckkollenchym gebildet, das aber nicht typisch entwickelt ist. Dementsprechend fehlen auch die Spaltöffnungen. Im Holzteil sind die divergierenden Tracheidenreihen durch Holzparenchym voneinander getrennt. Ein starkes Bastbündel umgibt halbmondförmig die Unterseite des Leitbündels.

Blattspreite: Dicke des Blattes 100 bis 120 μ. Oberfläche uneben. Epidermis 25 μ hoch, Außenwand 8 bis 9 μ dick, Cuticula schwach gerifft. Der Mittelnerv tritt unterseits nicht vor, sein Fibrovasalstrang ist in Assimilationsgewebe eingebettet. Mehr gegen die Basis geführte Querschnitte zeigen einen oberseits eingesenkten, unterseits stark vortretenden Mittelnerv, dessen Leitbündel von hypodermalem Gewebe umgeben ist. Blattdicke daselbst 300 μ. Die subepidermale Schicht des Hypoderms ist als Kollenchym entwickelt. Bast fehlt. Die Tracheen des Leitbündels werden durch Parenchym getrennt.

Die Kapsel hat nur eine einzige Sklereidenschicht. An älteren ist das Rindengewebe verkorkt. Oft zeigt auch nur die äußerste Schicht des Rindengewebes diese Verkorkung, die folgenden Schichten haben Cellulosewände.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie: Griqualand West: Barkly West, in arenosis, 1200′, Marloth 831, bl. XII; Betschuanaland: Zwischen Takun und den Ruinen des ursprünglichen Litakun, Burchell 2268.

Transvaalkolonie: Makapansberge, Streydpoort, Rehmann 5423; Houtbosh, Rehmann 6191; Zwischen Pietersburg und Hanertsberg, Junod 1678, VIII. fr. u. bl.

Material der anatomischen Untersuchung.

Burchell 2268	Herb. De Candolle.
Marloth 831	„ des bot. Museums Berlin.
Rehmann 6191	„ gen. der Universität Zürich.
Junod 1678	„ „ „ „ „

22. Aptosimum pubescens (Diels) E. Weber
in Bulletin de l'herb. Boissier (1903), pag. 903.

Synonym: Aptosimum eriocephalum E. Mey. var. pubescens Diels im Herb. des botan. Muscums Berlin.

Einige Exemplare dieser neuen Art finden sich im Herbar des botanischen Museums Berlin, wo sie von Diels als Aptosimum eriocephalum var. pubescens Diels bestimmt worden sind. Auf Grund meiner Untersuchungen an zahlreichen, namentlich von Dinter und Fleck gesammelten Exemplaren, die sich im Herb. generale der Universität Zürich befinden, muß ich die betreffenden Exemplare als einer neuen Art angehörig betrachten.

Diagnose: Suffrutex e basi ramosus. Ramis procumbentibus longe pilosis apice ascendentibus. Foliis sessilibus lanceolatis ubique sparsim glandulosis et pilosis. Floribus axillaribus, sessilibus, folia superantibus. Calycis laciniis anguste lanceolatis, basin versus angustatis quam tubo triplo longioribus, extus et intus glandulosis et pilosis, margine pilosis.

Dieser ausgebreitete Halbstrauch hat habituell große Ähnlichkeit mit Aptosimum elongatum Engl., so daß man sich fragen könnte, ob er nicht als Varietät von Aptosimum elongatum aufzufassen sei. Es mögen deswegen die wichtigsten Unterschiede tabellarisch zusammengestellt folgen:

Aptosimum pubescens.	Aptosimum elongatum.
Blattspreite ± lanzettlich.	Spreite ± kreisrund.
Blatt an Basis keilförmig verschmälert. Basis verhältnismäßig breit.	Blattstiel fast fadenförmig.
Antheren der kürzeren Staubblätter halb so groß als diejenigen der längeren.	Antheren der kürzeren Staubblätter höchstens $^{1}/_{4}$ so groß als diejenigen der längeren.

Soweit man bis jetzt urteilen kann, schließen sich die beiden Arten in ihrem Vorkommen gegenseitig aus. — Aptosimum pubescens (Diels) E. Weber besitzt 30 bis 40 cm lange, kriechende oder schief aufsteigende behaarte Zweige. Diese sind an ihrer Basis 4 bis 5 mm dick, somit kräftiger als diejenigen von Aptosimum elongatum Engl. Die Blätter sind lanzettlich bis eilanzettlich, ± 15 mm lang und 4 mm breit, beiderseits mit Drüsen und kurzen cilienartigen Haaren besetzt. Auf der Blattunterseite springt der Mittelnerv stark vor. Die Blattbasis verschmälert sich allmählich keilförmig. Der 5 mm lange Kelch ist bis fast auf den Grund in fünf lanzettliche, etwas ungleiche Zipfel gespalten. Die beiden größten Kelchzipfel sind von der Abstammungsachse abgewandt, der kleinste ihr zugekehrt. Die Kelchzipfel haben ihre größte Breite im oberen Drittel. Sie sind innen hauptsächlich mit Drüsen, außen neben diesen auch mit cilienartigen Haaren, am Rande mit langen Wimpern besetzt. Die ± 20 mm lange Krone ist außen hauptsächlich drüsig behaart. Die Filamente der kürzeren Staubblätter sind 4 mm, die der längeren 8 bis 9 mm lang. Die nierenförmigen Antheren sind kurz bewimpert. Der ± 20 mm lange Griffel ist bis in halbe Höhe mit Drüsenhaaren besetzt.

Anatomie.

Blattbasis: Querschnitt halbkreisförmig mit zwei seitlichen Flügeln, 175 μ dick, an der Mittelrippe dagegen 400 μ. Epidermis-Außenwand 12 μ, Cuticula 1,5 μ dick gerifft. Die Innenwand ist ebenfalls verdickt und 4 bis 5 μ dick. Ober- und unterseits finden sich an der Blattbasis zerstreute Stieldrüsen, deren Stiele mit knötchenförmigen Cuticularverdickungen besetzt sind. Die Köpfchen sind zweizellig und dünnwandig. Die Oberseite der Blattbasis trägt solche Drüsen in etwas größerer Anzahl als die Unterseite. Stomata vereinzelt, nicht zahlreich, im Niveau der Epidermis. Die assimilatorischen Zellen der beiden Flügel sind alle ± palisadenförmig. Die Tracheenreihen werden nicht oder selten durch Holzparenchym voneinander getrennt. Der Siebteil zeigt einen halbmondförmigen Bastbelag. Das Leitbündel wird durch Hypoderm mit der oberen und mit der unteren Epidermis verbunden.

Blattspreite: Die Dicke des Blattes beträgt 170 bis 200 μ. Die Epidermis ist 35 μ hoch; die Höhe der obern und untern Epidermis zusammen beträgt somit beinahe die halbe Blattdicke. Die Außenwand der Epidermiszellen ist 15 μ dick; sie hat eine geriffte Cuticula. In der Flächenansicht sind die Epidermiszellen isodiametrisch, ihre Seitenwände gerade oder schwach wellig gebogen. Das Blatt ist beiderseits mit kurzen Cilien und weniger zahlreichen Drüsenhaaren besetzt. Die Cilien sind ± fünfzellig und mit knötchenförmigen Cuticularverdickungen besäet. Die kurzstieligen Drüsen tragen ein zweizelliges Köpfchen. Alle Zellen des Mesophylls sind kugelig. Spaltöffnungen finden sich ober- und unterseits in gleicher Anzahl, im Niveau der Epidermis. Sie sind von drei gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Hadrom und Leptom zusammen sind im Querschnitt halbkreisförmig. Das Leitbündel ist nicht durchgehend. Unterhalb des Siebteils finden sich noch vereinzelte Bastzellen.

Geographische Verbreitung.

Groß-Namaland: Rehoboth, Fleck 490, I. bl.; daselbst, Fleck 472; Koes-Riedmond, Pfeil 140; Inachab, auf Dünen, Dinter 1126, IX. bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Fleck 490	Herb. gen. der Universität Zürich.
Dinter 1126	„ „ „ „ „
Pfeil 140	„ des botan. Museums Berlin.

23. **Aptosimum nanum** Engl.

Plantae Marlothianae, in Bot. Jahrb. X. (1889), pag. 249.

Die mir nötig scheinenden Ergänzungen und Berichtigungen füge ich der Englerschen Diagnose in Klammern bei.

Diagnose: „radice perpendiculari, caudiculo omnino abbreviato, ramulis congestis caespitem efformantibus; foliis anguste lanceolatis (vel anguste ellipticis) basin versus valde angustatis, apice spinoso-cuspidatis (vel mucronatis), margine longe ciliatis (ubique glandulis sparsis. Internodiis brevissimis). Floribus brevissime pedicellatis subsessilibus; calycis laciniis triangularibus inaequilongis tubum subaequantibus intus (pilosis et glandulosis) imprimis margine longe pilosis, extus glandulosis. Corollae quam calyx triplo (vel quadruplo) longioris tubo basin versus valde attenuato, lobis breviter obovatis quam tubus quadruplo brevioribus; staminum majorum antheris oblongo-reniformibus obliquis, dense hispidis, staminum breviorum triplo minoribus.“

„Folia 1,5—2,5 cm longa, parte superiore fere 4 mm, inferiore 1 mm lata. Calycis tubus ca. 3 mm longus, laciniae 3—4 mm longae. Corollae coeruleae ultra 2 cm longae, lobi 4 mm longi et lati. Staminum filamenta 2 cm longa, glabra, antherae ca. 2,5 mm latae.“

Bei den Marlothschen Originalexemplaren sind, wie schon Engler angibt, die Blätter lanzettlich. Zwei von Rehmann gesammelte Nummern dagegen, die ich auch für Aptosimum nanum Engl. halte, haben bedeutend längere, schmal elliptische oder elliptische Blätter, die sich gegen die Blattbasis langsam verschmälern (Länge 40 mm, Breite 8 mm). Ihr Blattrand ist nur an der Basis bewimpert. Bei sämtlichen daraufhin untersuchten Nummern sind die Antheren der kurzen Staubblätter sehr klein und vermutlich steril. Der Griffel ragt wenig aus der Kronröhre heraus.

Var. glabrum E. Weber nov. var.

Suffrutex, caespitose ramosus. Ramulis procumbentibus. Foliis anguste lanceolatis apice mucronatis, margine glabris. Calycis laciniis triangularibus, margine longe-pilosis. Corollae tubo basin versus valide angustato, extus leviter tomentoso. Filamentis staminum majorum fertilorum triplo longiore quam filamenta staminum breviorum probabiliter sterilium. Antherae staminum majorum ad apice longo-ciliatae.

Ich habe diese Varietät nach dem kahlen Blattrand benannt, denn diese Eigenschaft tritt bei einem Vergleich von Aptosimum nanum und den mir vorliegenden ca. 50 Exemplaren meiner Varietät am auffälligsten hervor. Die Größe der mucronaten, oberseits zerstreut behaarten Blätter ist sehr variabel; ihre Spitzchen sind oft etwas gekrümmt. Der Kelch ist bis zur Mitte in fünf Zipfel gespalten. Die breitdreieckigen Zipfel sind am Rande ciliat. Außen ist der Kelch fast kahl. Auf den ersten Blick scheinen die Blüten nur zwei Antheren zu besitzen. Es finden sich aber innerhalb der Kronröhre noch zwei kurze Staubblätter, deren kugelige Antheren bis 1 mm Durchmesser besitzen. Die zwei fertilen Staubbeutel sind an der Spitze stark ciliat. Von Anticharis, zu welcher diese Varietät hinüberleitet, unterscheidet sie die nur zweiklappige Kapsel

Anatomie.

Aptosimum nanum Engl.

Blattbasis: Die Querschnitte sind flach halbmondförmig, 600 bis 700 μ dick. Die 30 μ hohe Epidermis hat eine 5 μ dicke Außenwand mit geriffter Cuticula. Die Cuticula der randständigen fünf- bis sechszelligen Cilien ist mit knötchenförmigen Verdickungen übersäet. Assimilatorisches Gewebe fehlt der Blattbasis. Die Zellen des Mesophylls sind an manchen Blättern verkorkt, an den meisten dagegen als Hypoderm entwickelt, dessen äußerste Schichten oft schwach kollenchymatisch sind. Der Mittelnerv ist oberseits schwach eingesenkt. Bei den von Rehmann gesammelten Exemplaren sind die Tracheen durch Holzparenchym getrennt, bei Marloth fehlt das Holzparenchym. Zahlreiche Bastfasern bilden meist einen halbmondförmigen Belag auf der Unterseite des Siebteiles; seltener finden sich unterhalb des Leptoms nur vereinzelte Bastfasern.

Blattspreite: Dicke des Blattes 200 bis 350 μ, am Mittelnerv dagegen 300 bis 400 μ. Der Mittelnerv ist oberseits schwach eingesenkt, unterseits tritt er wenig vor. Epidermis 30 bis 40 μ hoch, Außenwand 7 bis 15 μ dick, Cuticula gerifft. Die isodiametrischen bis schwach langgestreckten Epidermiszellen grenzen mit welligen Seitenwänden aneinander. Stomata ober- und unterseits im Niveau der Epidermis, von drei gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Spärliche kurze Drüsenhaare finden sich auf Blattober- und Unterseite. Sie haben einen dreizelligen Stiel und ein zweizelliges Köpfchen. Fibrovasalstrang des Mittelnerven im Querschnitt fast kreisrund von einer Parenchymscheide umgeben, in Hypoderm eingetaucht. Die Seitennerven sind im Assimilationsgewebe eingebettet.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Barkly West Distr.: In arenosis prope Groet Boetsap, alt 1200 m, Marloth 754, bl. II. Beaufort W. Distr.: Koup, Flakkraal, Rehmann 2956.

Transvaalkolonie: Boshveld, Elandsrivier (Neu-Halle), Rehmannn 4897; Boshveld, Klippan, Rehmann 5286.

Var. glabrum E. Weber

Transvaalkolonie: In collibus ad Watervalsrivier, Schlechter 3475, bl. u. fr. X.

Material der anatomischen Untersuchung.

Marloth 754	Herb. des botan. Museums Berlin.
Rehmann 4897	„ gen. der Universität Zürich.
Rehmann 5286	„ „ „ „ „

24. Aptosimum suberosum E. Weber

in Bulletin de l'herbier Boissier 1903, pag. 904.

Diagnose: Suffrutex ramossissimus. Ramulis repentibus, validissime suberosis. Suber ± 4 mm diametens. Foliis sessilibus imbricatis lanceolatis glabris, margine albo-cinctis. Basi foliorum persistente. Calycis laciniis glabris, quam tubo fere duplo longioribus. Capsulis obovoideis glabris.

Diese Art bildet niedrige, stark verzweigte, ± 20 cm breite Rasen. Die Zweige haben an ihrer Basis einen Durchmesser von ± 12 mm. Der Korkmantel, der die kriechenden Zweige umgibt, ist jederseits $3^1/_2$ bis 4 mm dick und rissig. Die lanzettlichen kahlen Blätter sind 12 bis 15 cm lang, 2 bis 5 mm breit und weiß berandet. Sie sitzen dicht um die Zweige herum. An der Basis der sukkulenten Blätter tritt der Mittelnerv unterseits stark vor. Die Blattbasis bleibt beim Abfallen der Blätter stehen und verkorkt schließlich. An dem einzigen mir vorliegenden Exemplare befinden sich keine Blüten, dagegen reife Kapseln. Der diese umgebende kahle Kelch ist ± 7 mm lang. Von seiner Gesamtlänge entfallen $2^1/_2$ mm auf die Kelchröhre, sodaß die Kelchzipfel ca. zweimal so lang sind als die Kelchröhre. Die kurzeiförmigen ± 5 mm langen Kapseln sind kahl und hygrochastisch. Diese Art erinnert habituell an Aptosimum pubescens (Diels) E. Weber, ist aber von dieser wie von allen zur Untergattung Inermia gehörigen Arten gut zu unterscheiden infolge ihrer kahlen, etwas sukkulenten Blätter und des starken rissigen Korkmantels der Zweige.

Anatomie.

Blattbasis: Querschnitt stumpf dreieckig. Dicke des Blattes an der Mittelrippe 580 μ. Epidermiszellen 65 μ hoch, Außenwand 32 μ dick! Cuticula schwach gerifft. Assimilationsgewebe findet sich auch an der Blattbasis. Seine Zellen sind kugelig oder kurz palisadenförmig. Die Stomata sind schwach schalenförmig eingesenkt. Der Xylemteil des Mittelnerven ist 200 μ dick. Er besteht aus Spiraltracheen, Holzparenchymzellen und Libriform. Unterhalb des Leptoms findet sich ein starkes sichelförmiges Bastbündel. Ein kleineres Bastbündel liegt oberseits des Xylems. Zwei bis drei Schichten Hypoderm verbinden das Leitbündel mit der obern und der untern Epidermis. Am Rande der Blätter finden sich vier bis fünf Schichten kollenchymatischen Hypoderms.

Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes: Dicke des Blattes 280 μ. Epidermiszellen im Umriß polyedrisch isodiametrisch, 60 bis 70 μ im Durchmesser, mit geraden Seitenwänden, 65 μ hoch, Außenwand 32 μ dick. Cuticula 2 μ, nicht oder nur schwach gerifft. Die beidseitigen Epidermen sind zusammen fast so dick wie das Diachym. Seitenwände der Epidermiszellen dick, gegen das Blattinnere zu dünner werdend. Die Blattoberfläche erscheint unter dem Mikroskop nicht vollständig kahl, sondern sie zeigt ganz vereinzelte kurz gestielte Drüsenhaare. Die assimilatorischen Zellen sind kurz palisadenförmig. Die um ca 4 μ eingesenkten Stomata werden von drei oder vier gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Alle Leitbündel sind von einer Parenchymscheide umgeben, deren Zellen einen Durchmesser von ± 22 μ haben. Der Bau des Mittelnerven ist der nämliche wie an der Blattbasis. Der Mittelnerv tritt auf der Unterseite schwach vor. Die Seitennerven zeigen denselben Bau; sie besitzen also Bast ober- und unterseits des Leitbündels und eine Parenchymscheide. Dagegen sind sie in assimilatorisches Gewebe eingebettet. — Die beschriebene Art gibt sich also anatomisch sofort als ausgesprochener Xerophyt zu erkennen durch die Dicke der Epidermisaußenwand und die schalenförmig eingesenkten Stomata.

Die Stammspitze zeigt außen einen 200 μ dicken rissigen Korkmantel. Die Zellen des nach innen folgenden parenchymatischen Rindengewebes sind kugelig, dicht mit Proteinkörner gegefüllt. Sie funktionieren als Speichergewebe. Sie lassen große Intercellularhöhlen zwischen sich frei und haben unverdickte Wände. Die Xylemelemente bilden an der Spitze noch keinen zusammenhängenden Holzzylinder, sondern sie werden durch vier breite Markstrahlen in vier Bündel getrennt.

Geographische Verbreitung.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Südlich der Etosapfanne, auf brackigem Boden, Dinter 749, VII. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Dinter 749 . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

25. Aptosimum decumbens Schinz

in Beiträge zur Kenntnis der Flora Deutsch-Südwestafrikas in Verhandlgn. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. XXXI. (1890), pag. 184.

Diagnose: Suffrutex, rami decumbentes [apice glanduloso], folia sessilia vel subsessilia anguste elliptica vel lanceolata acuta vel obtusa [sparse glandulosa. Internodiis longitudine foliorum. Saepe ramulis abbreviatis foliis imbricatis]. Floribus binis vel ternis in dichasiis. Prophyllis linearibus. Calycis laciniae lineari-lanceolatae acutae extus et intus glandulosae et pilosae; calycis tubo brevissimo. Corollae tubus basi angustus, superne ampliatus extus sparse glandulosus; antherae ciliato-hispidae; capsula brevissime pilosa; semina tuberculata.

Da sich die Zahl der bekannten Aptosimum-Arten seit 1890 bedeutend vergrößert hat, war eine Erweiterung der Originaldiagnose nötig. Meine Zusätze sind oben in eckigen Klammern beigefügt. Schinz beschreibt diese Art wie folgt sehr ausführlich: ,,Ein niederliegender, mit seinen Auszweigungen dem Boden ± angedrückter, anfangs drüsig behaarter Halbstrauch. Die sitzenden oder ganz kurz gestielten Blätter, die mitunter an den Sprossen so dicht gedrängt stehen, daß sie die Internodien völlig verdecken, sind von schmal elliptischem oder lanzettförmigem Umriß, spitz oder stumpf meist ganz kurz gestielt oder nach der Basis zu allmählich verschmälert, bis 4 cm lang und 1 cm breit. [Alle von mir untersuchten Blätter waren drüsig behaart.] Die 1 bis 2 mm lang gestielten aus den Achseln laubblattartiger Tragblätter entspringenden Blüten bilden wenig- (meist zwei-) blütige Dichasien, oder sie stehen auch einzeln in den Blattachseln. Diese Dichasien haben nach dem Grunde zu lanzettliche ± 10 mm lange Vorblätter. Der Kelch ist bis beinahe zur Basis fünfteilig; die Kelchzipfel sind auf Außen- und Innenseite wie namentlich auch am

Rande mit mehrzelligen gestielten abstehenden Drüsenhaaren bekleidet, von lineallanzettlichem Umriß, spitz, ± 10 mm lang und ± 1,25 mm breit. Die 20 mm lange, außen spärlich drüsig behaarte Krone ist vom Grunde an bis zu einer Höhe von ± 5 mm engröhrig, erweitert sich dann aber rasch bis zu ± 5 mm. Der zur Längsachse der Röhre schief abstehende Saum ist fünflappig. Die Lappen sind breit verkehrt eiförmig, unter sich gleich, am Grunde 3 bis 4 mm, gegen das abgerundete Ende zu ± 6 mm breit. Die häutig berandeten Staubfäden sind von ungleicher Länge, und zwar die längeren 6 bis 8 mm, die kürzeren 3,5 mm lang. Die borstenartig bewimperten Pollensäcke der längeren Staubblätter besitzen zur Anthese eine Länge von 3 bis 4 mm, die der kürzeren eine solche von 2 mm. Der fadenförmige ± 20 mm lange Griffel ist am Rande spärlich kurz behaart, oberwärts verdickt, die Narbe schwach ausgerandet. Der Fruchtknoten sitzt in einem becherartigen, 0,75 bis 1 mm hohen Diskus. Die pubeszente, oben schwach ausgerandete Kapsel ist ± 7 mm breit und 6 mm lang, die dem halbmondförmigen, wulstartig verdickten Funiculus aufsitzenden sehr kleinen bräunlich schwarzen Samen besitzen eine höckerig verdickte Testa.“ Schinz loc. cit.

Anatomie.

Blattstiel: Querschnitt tief halbmondförmig, 525 μ dick, 1,05 mm breit. Epidermis 42 μ hoch, Außenwand 8,5 μ dick mit deutlicher 1 bis 1,5 μ dicker schwach geriffter Cuticula. Innen- und Seitenwände sind auch verdickt. Auf Blattober- und Unterseite finden sich zerstreute Drüsenhaare mit dreizelligem Stiel und vierzelligem Köpfchen. Assimilationsgewebe fehlt dem Blattstiel, ebenso fehlen die Spaltöffnungen auch fast vollständig. Das Innere des Blattes besteht aus Hypoderm. Die ein bis zwei äußersten Schichten desselben sind als Plattenkollenchym entwickelt. Im Xylem findet sich außer Tracheen und Tracheiden auch Holzparenchym. Die Tracheen sind meist ringförmig, die Tracheiden meist porös verdickt.

Blattspreite: Blatt 200 μ dick, an der Mittelrippe dagegen 400 μ. Epidermis 27 μ hoch, Außenwand 17 μ dick, Cuticula gerifft. Die Epidermiszellen sind im Umriß isodiametrisch, ihre Seitenwände wenig buchtig. Sechs bis acht Schichten kollenchymatisches Hypoderm verbinden das Leitbündel des Mittelnerven jederseits mit der Epidermis. Über das Blatt zerstreut finden sich zahlreiche kurze Drüsenhaare von demselben Bau wie an der Basis. Die fünf bis sechs Schichten bildenden assimilatorischen Zellen sind palissadenförmig. Die ober- und unterseits vorhandenen Stomata treten wenig über die Epidermis hervor. Der Holzteil der Leitbündel besteht aus Tracheen, Tracheiden und Holzparenchym. Einzelne Bastbündel finden sich unterseits des Leptoms.

Geographische Verbreitung.

Transvaalkolonie: Boshveld Klippan, Rehmann 5285.

Matebele-Reich: Panda-ma-Tenka, Holub, bl. u. fr. I.

Deutsch-Südwestafrika. Hereroland: Lüderitz 105; Otjikango, Rautanen, III. fr., daselbst, Rautanen, V. bl. u. fr.; Okahakana, Rautanen 246, VII. bl. u. fr.

Amboland: Olukonda, Schinz 513, bl. u. fr. II.; Uukuanjama, Omuponda, Wulfhorst, bl. II.

Omboëlla: Am Kubango, bei Kalolo, 1100 m, Baum 432, 20. XI. bl.

Angola: Huilla, Antunnes 265, bl. u. fr.; Huilla, in zur Regenzeit überfluteten Weiden, bei Lopollo, Welwitsch 5803, XI. bl. u. fr.; Bumbo, in vernachlässigten Erdnußpflanzungen, Welwitsch 5804, X. bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Schinz 513	Herb. gen. der Universität Zürich.
Baum 432	„ „ „ „ „
Rautanen 246	„ „ „ „ „
Antunnes 265	„ des botan. Museums Berlin.

26. **Aptosimum transvaalense** E. Weber nov. spec.

Diagnose: Suffrutex ramosissimus. Ramulis ad apice erectis. Foliis longe lanceolatis, basin versus longe angustatis, apice leviter mucronatis glabris. Calycis laciniis tubum aequantibus triangularibus. Filamentis staminum majorum ea staminum minorum aequantibus. Antherae apice ciliatae. Habitu Aptosimum pumili.

Die Zweige dieses kaum 10 cm hohen Halbstrauches sind dem Boden angedrückt. Die unterste Blattbasis bleibt beim Abfallen der Blätter an den Zweigen zurück und verkorkt. Die an Zweigen zweiter oder dritter Ordnung stehenden Blätter sind ±45 mm lang und 5 mm breit; sie haben ihre größte Breite im obersten Fünftel und verschmälern sich langsam gegen ihre beinahe stielartige Basis. Sie sind kurz mucronat, beinahe kahl. Unter dem Mikroskop allerdings bemerkt man auf Blattober- und Unterseite zahlreiche kurze Stieldrüsen mit kugeligem ein- bis zweizelligem Köpfchen. Die kurzen Blütenstiele befinden sich einzeln in den Blattachseln. Sie tragen zwei am Rande kräuselhaarige schmallinealische Vorblätter. Die Vorblätter sind wenig kürzer als die Kelche. Der Kelch ist bis auf die Mitte in fünf am Rande kräuselhaarige Zipfel geteilt, die ihre größte Breite an ihrer Basis aufweisen. Länge des Kelches 8 bis 10 mm, Länge der Kelchzipfel 4 bis 5 mm. Die Zipfel sind in Bezug auf Breite und Länge etwas ungleich. Die Kelche erscheinen unter der Lupe innen und außen fast kahl. Der Mittelnerv der Kelchzipfel tritt auf der Außenseite stark vor. Die achselständigen Blüten werden von den Blättern überragt. Ihr unterer Teil ist eng röhrenförmig, ihr oberer Teil trichterförmig. Alle vier Staubblätter haben annähernd gleiche Länge, wodurch sich die Blüten von denjenigen von Aptosimum nanum Engl. unterscheiden. Die Antheren tragen an ihrer Spitze einen Schopf von Haaren. Der Griffel ragt etwas aus dem Schlund der Krone heraus. Die kahle Kapsel ist hygrochastisch. Diese Art zeigt habituell große Ähnlichkeit mit Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth., bei welcher aber die Kelche bis auf den Grund zerschlitzt sind. Auch einzelne transvaalische Vertreter von Aptosimum indivisum Burch. sind dieser neuen Art sehr ähnlich, doch sind ihre Blätter lang gestielt und an ihrer Basis ciliat.

Anatomie.

Blattbasis: Der Mittelnerv ist viermal so dick als die Flügel; somit tritt er auf der Blattunterseite stark vor. Die Dicke der Querschnitte beträgt 350 μ, ihre Breite ca. 1 mm. Die 15 bis 20 μ hohen Epidermiszellen haben eine 6 bis 7 μ dicke Außenwand. Haare fehlen. Die Flügel links und rechts vom Mittelnerven werden von Assimilationsgewebe gebildet. Das halbmondförmige Leitbündel des Mittelnerven ist in Hypoderm eingebettet. Der Holzteil des Leitbündels besteht aus ringförmig verdickten, spiralig verdickten Tracheen, Tüpfeltracheen und Libriformfasern. Er enthält dagegen kein Holzprosenchym. Zwischen dem Holzteil und der obern Epidermis findet sich ein Bastbelag; ein zweiter stärkerer liegt zwischen dem Siebteil und der untern Epidermis.

Spreite: Sie ist im Querschnitt bandförmig, 175 μ dick, an der Mittelrippe dagegen ± 350 μ dick. Die Epidermis ist 20 bis 22 μ hoch, ihre Außenwand 11 bis 14 μ dick mit 1 bis 1,5 μ dicker Cuticula. Die Epidermiszellen der Blattränder sind noch höher. Das Blatt ist kahl. Das Assimilationsgewebe besteht aus polygonalen isodiametrischen oder aus ± kugeligen Zellen. Assimilationsgewebe umgibt das Leitbündel des Mittelnerven auf allen Seiten. Die Spaltöffnungen liegen im Niveau der Epidermisaußenwand. Sie sind meistens von drei gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Die spiralig verdickten Tracheen und die Tüpfeltracheen des Holzteiles sind in Reihen angeordnet, die von der Blattober- zur Unterseite verlaufen. Die Reihen werden von parenchymatischem Gewebe unterbrochen.

Geographische Verbreitung.

Tansvaalkolonie: In arenosis prope Nazareth, 4500′, R. Schlechter 4483, 13. II. bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Schlechter 4483 . . . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

Schlüssel zum Bestimmen der Arten.[1]

A. Nach morphologischen Merkmalen.

1. Dornen vorhanden (Spinosa).
    2. Blätter lineal. Ihre Länge beträgt mindestens das Zehnfache der Breite.
        3. Kelch höchstens 4 mm lang. Kelchzipfel nur mit Stieldrüsen besetzt. Kapseln klein.
        Aptosimum angustifolium E. Weber et Schinz

---

[1] Zwei neue Arten, die neulich in Thiselton-Dyer Flora of Tropical Africa, Vol. IV, Sect. 2 (1906) publiziert wurden, konnten im Text nicht mehr berücksichtigt werden. Es sind dies Aptosimum Gossweileri Skan (loc. cit. pag. 272) und Aptosimum molle Skan (loc. cit. pag. 272). Leider habe ich von beiden keine Exemplare sehen können. Apt. Gossweileri ist jedenfalls Apt. Welwitschii Hiern sehr ähnlich und Apt. molle nächstverwandt mit Apt. decumbens Schinz. Die beiden Arten wurden in den Schlüssel A aufgenommen.

3.* Kelch über 6 mm lang.

4. Kelch bis auf den Grund in fünf Zipfel gespalten.

5. Blüten klein, 10 bis 15 mm lang.

Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth.

5.* Blüten groß, 20 bis 25 mm lang.

Aptosimum lineare Marl. et Engl.

4.* Kelch bis zum untersten Drittel in fünf Zipfel geteilt.

Aptosimum Nelsii E. Weber

4.** Kelch bis zu seiner Mitte in fünf Zipfel geteilt.

6. Blätter 30 bis 35 mm lang.

Aptosimum scaberrimum Schinz

6.* Blätter 60 mm lang.

Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz

4.*** Kelch erst im obersten Drittel in fünf Zipfel ausgezogen. Spitze der Kelchzipfel mit konischen Haaren.

Aptosimum Dinteri E. Weber

2.* Blätter lineal-lanzettlich.

7. Blüten so lang oder länger als die Blätter. Kelchröhre doppelt so lang als die freien Kelchzipfel.

Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern

7.* Blüten kürzer als die Blätter.

8. Blüten in zwei- bis vierblütigen Dichasien. Blätter ca. 60 mm lang.

9. Kelchziplel viermal so lang als die Kelchröhre. Kelchzipfel in der Mitte am breitesten.

Aptosimum arenarium Engl.

9.* Kelchzipfel zweimal so lang als die Kelchröhre, am Grunde am breitesten.

Aptosimum Schinzii E. Weber

8.* Blüten einzeln in den Blattachseln. Blätter nur 35 mm lang.

10. Kelche bis auf den Grund in fünf Zipfel geteilt.

Aptosimum Welwitschii Hiern

10.* Kelch erst im obersten Drittel in fünf Zipfel ausgezogen.

Aptosimum Dinteri E. Weber

2.** Blätter lanzettlich oder eiförmig-lanzettlich.

11. Blätter ± eiförmig, 7 bis 8 mm breit.

Aptosimum viscosum Benth.

11.* Blätter höchstens 6 mm breit.

12. Blätter kahl oder mit sehr spärlichen Drüsenhaaren.

Aptosimum tragacanthoides E. Mey.

12.* Blätter behaart.

13. Blätter dicht bedeckt von kurzen kegelförmigen Haaren. Kapseln kahl.

Aptosimum neglectum E. Weber

13.* Blätter drüsig behaart. Kapsel dicht drüsig.

14. Blätter fleischig, bis 6 mm breit, Kelch bis zum Grunde in 5 lineale Zipfel geteilt.
Aptosimum Gossweileri Skan.

14.* Blätter nicht fleischig, bis 4 mm breit. Kelchzipfel halb so lang als die Kelchröhre.
Aptosimum Steingroeveri Engl.

2.*** Blätter nadelförmig.
Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber

1.* Dornen fehlend (Inermia).

15. Blätter sehr deutlich weißberandet.
Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl.

15.* Blätter nicht weißberandet.

16. Blätter gestielt.

17. Spreite behaart, verkehrt eiförmig. Kelche bis fast zum Grund in fünf Zipfel geteilt.
Aptosimum elongatum Engl.

17.* Spreite ± kahl; Kelche bis auf die Mitte in fünf Zipfel geteilt.

18. Blattstiel dünn mit sehr zahlreichen gekräuselten Cilien, welche die Dicke des Blattstieles vier- bis sechsmal übertreffen.
Aptosimum eriocephalum E. Mey.

18.* Blattstiel kräftig mit kurzen Cilien, deren Länge etwa der Dicke des Blattstieles gleichkommt.

19. Hauptachse wenig verzweigt. Blätter lanzettlich, 15 bis 30 mm lang.
Aptosimum indivisum Burch.

19.* Hauptachse stark verzweigt. Blätter spatelförmig, 12 bis 20 mm lang.
Aptosimum depressum (L.) Burch.

16.* Blätter nicht gestielt.

20. Blätter kahl.
Aptosimum suberosum E. Weber

20.* Blätter behaart.

21. Blätter elliptisch, 8 bis 10 mm breit.

22. Blattrand bewimpert, selten wie die Spreite kahl.
Aptosimum nanum Engl.

22.* Blattränder und Spreite drüsig behaart.
Aptosimum decumbens Schinz

23. Pflanze zerstreut drüsig. Haare oft kurz. Blätter am breitesten in oder über der Mitte.
Aptosimum decumbens Schinz

23.* Pflanze dicht drüsig. Haare lang. Größte Breite der Blätter unter der Mitte.
Aptosimum molle Skan.

21.* Blätter lanzettlich, 5 mm breit.
  24. Kelche bis fast auf den Grund in fünf Zipfel gespalten.
    Aptosimum pubescens (Diels) E. Weber
  24*. Kelche bis zu ihrer Mitte in fünf Zipfel geteilt.
    25. Kelche behaart. Antheren der zwei kürzeren Staubblätter sehr klein.
      Aptosimum nanum Engl.
    25*. Kelche innen und außen kahl. Alle vier Antheren gleich groß.
      Aptosimum transvaalense E. Weber

B. Nach anatomischen Merkmalen.

1. Die Basisquerschnitte haben ein auffallend starkes Xylem. In jeder von der Blattober- zur Unterseite verlaufenden Reihe von Xylemelementen finden sich mindestens 20 Libriformfasern. Die Dicke des Hypoderms beträgt nur $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ des Xylems. Die Mittelnerven bleiben nach dem Abfallen der grünen Teile der Spreite als Dornen stehen (Spinosa).
  2. Die Leitbündel der Mittelnerven besitzen noch in der Mitte zwischen Basis und Spitze des Blattes zahlreiche Libriformfasern.
    3. Blätter kahl.
      4. Blätter nadelförmig.
        Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber
      4.* Blätter lanzettlich.
        Aptosimum tragacanthoides E. Mey.
    3.* Blätter behaart.
      5. Blätter mit zahlreichen zweizellig konischen Haaren besetzt.
        Aptosimum neglectum E. Weber
      5.* Blätter drüsig behaart.
        6. Drüsen so lang wie die Dicke des Blattes.
          Aptosimum viscosum Benth.
        6.* Drüsen kaum $^1/_4$ der Blattdicke gleichkommend.
          7. Blätter ca. 60 mm lang.
            Aptosimum arenarium Engl.
          7.* Blätter ca. 25 mm lang.
            Aptosimum Steingroeveri Engl.
  2.* Die erwähnten Libriformfasern kommen nur an der Basis vor, fehlen aber der Spreite oder sind in ihr sehr spärlich. Der Holzteil des Mittelnervs nimmt hier weniger als die halbe Dicke des Blattes ein.
    8. Blattbasis am Rande lang bewimpert.
      9. Blüten groß, 20 bis 25 mm lang.
        Aptosimum lineare Marl. et Engl.
      9.* Blüten klein, 10 bis 15 mm lang.
        Aptosimum pumilum (Hochst.) Benth.

Anmerkung: Aptosimum lineare und Aptosimum pumilum können in Bezug auf die Beschaffenheit der Blätter nicht voneinander unterschieden werden.

8.* Blatt am Rande von einzelligen breit konischen Haaren rauh.
10. Blätter 60 mm lang.
Aptosimum glandulosum E. Weber et Schinz
10.* Blätter 30 bis 35 mm lang.
Aptosimum scaberrimum Schinz

8.** Rand nicht anders behaart als die übrige Spreite.
11. Blätter höchstens 15 mm lang.
Aptosimum Marlothii (Engl.) Hiern
11.* Blätter über 30 mm lang.
12. Blätter reichlich drüsig behaart.
13. Blätter lineal-lanzettlich, ca. 35 mm lang.
14. Drüsen so lang als die Blattdicke.
Aptosimum Welwitschii Hiern
14.* Drüsen höchstens halb so lang als die Blattdicke. Die beidseitigen Epidermen machen zusammen die halbe Blattdicke aus.
Aptosimum Dinteri E. Weber
13.* Blätter lineal, 45 bis 50 mm lang.
Aptosimum angustifolium E. Weber et Schinz
12.* Blätter mit langkonischen Haaren. Drüsen fehlend oder vereinzelt.
15. Blätter lineal-lanzettlich. Breite 5 mm.
Aptosimum Schinzii E. Weber
15.* Blätter lineal. Breite 3 mm.
Aptosimum Nelsii E. Weber

1.* In den Basisquerschnitten der Blätter nimmt der Holzteil immer weniger als die Hälfte der Dicke ein. Die Basis entbehrt gänzlich der Libriformfasern oder die Libriformfasern sind in ihr ganz vereinzelt (Inermia).
16. Rand der Spreite mit Bastbelag.
Aptosimum albomarginatum Marl. et Engl.
16.* Rand der Spreite ohne Bastbelag.
17. Rand der Spreite mit mehreren Schichten Kollenchym.
Aptosimum suberosum E. Weber
17.* Rand der Spreite ohne Kollenchym oder nur mit vereinzelten Kollenchymzellen.
18. Blätter gestielt.
19. Stiel nur ca. $^1/_4$ mal so lang als die Blattspreite.
Aptosimum elongatum Engl.
19.* Stiel ungefähr so lang wie die Spreite.
20. Blattstiel mit sehr zahlreichen gekräuselten Cilien, welche die Dicke des Blattstieles vier- bis sechsmal übertreffen.
Aptosimum eriocephalum E. Mey.

20.* Blattstiel kräftig, mit kürzeren Cilien, deren Länge etwa der Dicke des Blattstiels gleichkommt.
  21. Blätter lanzettlich, 15 bis 30 mm lang.
    Aptosimum indivisum Burch.
  21.* Blätter spatelförmig, 12 bis 20 mm lang.
    Aptosimum depressum (L.) Burch.

18.* Blätter nicht gestielt.
  22. Spreite ± drüsig behaart.
    23. Blätter ohne randständige Wimpern.
      24. Blätter rein drüsig behaart, elliptisch.
        Aptosimum decumbens Schinz
      24.* Blätter ober- und unterseits mit kurzen konischen Deckhaaren besetzt, lanzettlich.
        Aptosimum pubescens (Diels) Weber
    23.* Blätter mit randständigen Wimpern (oft nur an der Basis).
      Aptosimum nanum Engl.
  22.* Spreite beinahe kahl.
    Aptosimum transvaalense E. Weber

Die Gattung Peliostomum E. Mey.

A. Allgemeiner Teil.

1. Geographische Verbreitung.

Wohl finden sich in einzelnen Teilen der Kapkolonie und in Groß-Namaland Vertreter der Gattungen Peliostomum und Aptosimum nebeneinander auf demselben Areal, z. B. bei Aus (Groß-Namaland) Peliostomum leucorrhizum E. Mey. neben Aptosimum viscosum E. Mey., oder bei Rehoboth Aptosimum arenarium Engl. neben Peliostomum leucorrhizum E. Mey., ferner im Graaff Reinet Distr. Pelostomum origanoides E. Mey. sowohl wie Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber. Dennoch sind die Peliostoma im ganzen weniger ausgesprochene Xerophyten als die Arten der Gattung Aptosimum. Einige xeropyhtische Merkmale, die wir bei den letztern konstatieren konnten, fehlen den Peliostoma vollständig, so namentlich die Hygrochasie der Kapseln, Dornen, starke Ausbildung von Libriformfasern im Blatt. Auch besitzen die Blätter der Peliostomum-Arten nicht besonders dickwandige Epidermen (Außenwand der Epidermis im Durchschnitt 8 μ). Die Zweige entbehren oft des Korkmantels. Doch sind auch die Peliostomum-Arten Xerophyten. Damit stimmt auch in ihren Hauptzügen die Verbreitung der Gattung Peliostomum überein. Von den fünf zur Zeit bekannten Arten sind, wie folgende Übersicht zeigt, vier in der Kapkolonie gefunden worden.

Kapkolonie:

Peliostomum virgatum,
Peliostomum origanoides,
Peliostomum leucorrhizum,
Peliostomum viscosum.

Kalahari:
Peliostomum leucorrhizum.

Groß-Namaland:
Peliostomum leucorrhizum,
Peliostomum viscosum.

Transvaal- und Oranjekolonie:
Peliostomum leucorrhizum,
Peliostomum calycinum.

Sulu-Natal:
Peliostomum calycinum.

Es fehlt also der Kapkolonie nur Peliostomum calycinum N. E. Brown. Von den 26 Aptosimum-Spezies besitzt dagegen die Kapkolonie nur 9, das noch niederschlagsärmere Deutsch-Südwestafrika dagegen 16. Soweit sich dies aus den mir bekannten Standörtern ersehen läßt, sind Peliostomum origanoides und virgatum auf die Kapkolonie beschränkt. Peliostomum origanoides scheint am höchsen in die Gebirge zu steigen (Karroo b. Hanover 4500‘, Bolus 2197. — Graaff Reinet Distr. bei Oudeberg 1000 bis 1300 m, Drège 2317. — Victoria West Distr. Nieuveveld 3000 bis 4000‘, Drège 626 d).

2. Morphologie.

Der Name Peliostomum E. Mey. findet sich zum ersten Mal 1836 in Edwards Botanical Register, New Series, IX. (des ganzen Werkes XXII. Bd.) unter No. 1882. Daselbst steht auch folgende Diagnose: „Calyx 5-partitus. Corolla et genitalia Aptosimi. Capsula ovato-oblonga acuta apice subcompressa sulcata valvulis loculicide dehiscentibus septicide bifidis bipartisve. Semina numerosa minuta. — Herbae suffruticesve rigidae saepe viscosae. Folia omnia alterna integerrima. Flores axillares vel racemosi breviter pedicellati vel sessiles, pedicellis saepe bracteatis. Corollae forma fere Fabianae.“

In De Candolle’s Prodromus X. Bd. p. 346 erschien 1846 eine ziemlich erschöpfende Diagnose von Bentham, die ich folgen lasse. Änderungen schienen mir an drei Stellen nötig; ich setze sie jeweilen in Klammern. Daneben führe ich die Diagnose in ihrem ganzen Umfange an. „Calyx 5-partitus. Corollae tubulosae faux elongata ampla, limbus patens, 5 fidus, laciniis rotundatis planis aequalibus. Stamina 4, didynama inclusa. Antherae extus ciliato-hispidae, rarius glabrae (nunquam glabrae), loculis confluentibus, rima transversa unica dehiscentes, omnes aequales. Stylus apice brevissime emarginato-bilobus, intrae marginaturam stigmatosus (vel stylus apice globosus). Capsula ovato-oblonga, acuta, apice subcompressa, bisulcata, valvulis usque ad basin loculicide dehiscentibus bifidis bipartisve columnam placentiferam integram nudantibus. Semina numerosa, parva, striato-rugosa. Embryo rectus vel leviter incurvus. Herbae suffruticesve Austro-Africanae, rigidae, saepe viscosae. Folia alterna integerrima. Flores axillares vel ad apices ramorum breviter subracemosi, breviter pedicellati.“

Baillon, Histoire des plantes, IX. Bd. (1886), pag. 418 und Hiern, Scrophulariaceae in Thiselton-Dyer: Flora Capensis, Volume IV. Sect. 2 (1904) fügen nichts Neues hinzu.

Alle Peliostomum-Arten sind Halbsträucher. Peliostomum viscosum E. Mey. und Peliostomum origanoides E. Mey. bilden niedrige Stöcke, die nur 7 bis 12 cm hoch werden. Die Hauptsprosse von Peliostomum leucorrhizum E. Mey. dagegen erreichen eine Höhe von 20 bis 30 cm. Die Zweige dieser Art haben an ihrer Basis ebenso wie die oberen Teile der Pfahlwurzel einen starken Korkmantel, dem diese Art ihren Namen verdankt. Alle Peliostoma verzweigen sich reichlich gleich über den Erdboden. Die Blätter aller Arten sind spiralig angeordnet. Allerdings hat Engler in den Bot. Jahrbüchern, XIX. Bd., 1895, Plantae Gürichianae ein Peliostomum oppositifolium beschrieben, also ein Peliostomum mit gegenständigen Blättern. Doch ist dies sehr wahrscheinlich kein Peliostomum. Es befinden sich denn auch im Herbar des botanischen Museums Berlin weder Exemplare noch Proben dieser Pflanze unter dem Genus Peliostomum.

Um die Transpiration herunterzusetzen sind die Blätter klein, dazu oft noch lanzettlich oder lineal, stets ganzrandig. Beinahe kahle Blätter besitzen Peliostomum leucorrhizum E. Mey., Peliostomum calycinum N. E. Brown und Peliostomum origanoides E. Mey. Die Blätter von Peliostomum virgatum E. Mey. und von Peliostomum origanoides erreichen eine Länge von ± 10 mm, diejenigen von Peliostomum leucorrhizum var. linearifolium Schinz et Weber dagegen eine solche von 25 mm bei einer Breite von $1^1/_2$ mm. Meist tritt der Mittelnerv auf der Unterseite der Blätter vor. Schwach oder kaum vortretend sind die Mittelnerven von Peliostomum virgatum E. Mey. Die Blüten finden sich stets einzeln in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter. Bei keiner Art fand ich einen traubenähnlichen Blütenstand an der Spitze der Zweige (vgl. dagegen Benthams Diagnose). Die Blüten sind immer kurz gestielt, die Stiele meist 1 bis 2 mm, bei Peliostomum calycinum dagegen 4 bis 6 mm lang. Vor jeder Blüte befinden sich zwei kurze Vorblätter. Die Form der Blüte ist derjenigen von Aptosimum sehr ähnlich, der Kelch tief fünflappig; die schmalen Kelchzipfel sind in der Knospenlage klappig. Die Blüten sind meist 17 bis 20 mm lang, bei Peliostomum virgatum ± 22 mm, bei Peliostomum leucorrhizum β grandiflorum nach Hiern sogar 25 mm lang. Sie überragen den Kelch bedeutend. Über dem untersten röhrenförmigen Teil erweitert sich die Korolle trichterförmig. Die fünf abgerundeten Zipfel des abstehenden Saumes sind unter sich gleich. Zwei sind nach oben, drei nach unten gerichtet, so daß die Blüte von der Korolle an median zygomorph ist. Nach Hiern sind von den nach unten gerichteten Kronlappen die zwei äußern die kürzeren. Bei den daraufhin genauer untersuchten Blüten von Peliostomum virgatum und von Peliostomum leucorrhizum fand ich aber stets alle fünf Zipfel des Saumes unter sich gleich (vgl. auch Benthams Diagnose). Alle vier Staubbläter sind fertil, zwei davon wenig kürzer als die beiden andern. Die fadenförmigen Filamente sind an der Basis der Kronröhre inseriert, die in der Kronröhre eingeschlossenen Antheren stets behaart. Sie stimmen mit ihrem Bau mit den Antheren der Aptosimum-Arten völlig überein. Die beiden Thecae fließen oben zusammen und die ganze Anthere springt so längs einer einzigen transversalen Linie auf. Der zweifächerige Fruchtknoten besitzt einen fadenförmigen, die Staubbeutel überragenden Griffel. Zweilappige Narben fand ich nur bei Peliostomum virgatum, sonst waren die kleinen Narben ± kopfig. Doch ist nicht ausgeschlossen, daß die Narben an frischen Blüten bei allen Arten kurz zweilappig sind, daß die mir vorliegenden aber durch Druck beim Pressen deformiert wurden. Der Fruchtknoten enthält zahlreiche Samenanlagen an zentraler Placenta. Die länglich-eiförmige oder konisch-eiförmige Kapsel springt mit vier bis zum Grunde reichenden Klappen auf, im Gegensatz zu den Kapseln von Aptosimum, die sich nur an der Spitze öffneten. Die beiden ersten Spalten entstehen loculicid. Die zahlreichen kleinen Samen sind etwas runzelig.

3. Anatomie.

Blätter. Die Gattung zeigt sich einheitlich schon im ersten Gewebesystem, das wir herausgreifen. Die Ausbildung der Epidermiszellen liefert keine Merkmale, die sich zur Unterscheidung der einzelnen Arten verwenden ließen. Stets sind die Epidermiszellen in der Flächenansicht ± isodiametrisch und greifen mit schwach buchtigen Seitenwänden ineinander ein. Bei Blattquerschnitten beanspruchen die Außenwände (ausgenommen bei Peliostomum viscosum E. Mey.) die halbe Gesamthöhe der Epidermiszellen. Schon dies läßt auf Xerophyten schließen, da solch immerhin dicke Wände als ein Mittel zur Herabsetzung der Transpiration aufzufassen sind. Bei Peliostomum viscosum E. Mey., dessen Blätter unter den Peliostomum-Arten die dünnwandigste Epidermis haben, wird der Transpirationsschutz auf andere Weise erreicht, nämlich durch eine dichte Bekleidung mit einzelligen konischen Deckhaaren, neben welchen sich viel spärlichere Stieldrüsen finden, deren Köpfchen die Gestalt eines umgekehrten breiten und stumpfen Kegels haben. Bei allen Arten ist die Cuticula nur mäßig ausgebildet, nicht mit Cuticularleisten oder nur gegen die unterste Basis oder über dem Mittelnerv mit solchen versehen.

Äußerst gleichartig ist auch der Bau der Drüsenhaare. Solche kommen bei allen fünf Arten vor, auch bei den fast kahlen Peliostomum origanoides und Peliostomum leucorrhizum; bei den Blättern der letztgenannten Arten finden sie sich nur an der untersten Basis. Diese Drüsen besitzen einen drei- bis vierzelligen Stiel und ein vier- bis achtzelliges, kugeliges oder verkehrt konisches Köpfchen.

Die Unbrauchbarkeit anatomischer Merkmale zur Unterscheidung der einzelnen Arten wird nicht nur durch den homogenen Bau der Gattung bedingt, sondern auch dadurch, daß einzelne anatomische Merkmale auch innerhalb der Art inkonstant sind. Z. B. sind die Blätter von Peliostomum origanoides meist isolateral gebaut; es gibt aber auch Exemplare mit bifacial gebauten Blättern. In der Regel ist bei den Peliostomum-Arten das Assimilationssystem der Blattoberseite gleich gebaut wie dasjenige der Unterseite; es finden sich denn auch (ausgenommen bei Peliostomum virgatum) Spaltöffnungen in gleicher Zahl und Ausbildung auf Ober- und Unterseite. Alle Assimilationszellen sind ± palisadenförmig bei Peliostomum virgatum, origanoides und leucorrhizum. Mitten zwischen Ober- und Unterseite des Blattes finden sich dann kleinere, ± isodiametrische Zellen, welche wohl die Assimilationsprodukte zu den Leitbündeln zu führen haben. Bei Peliostomum virgatum übernimmt dann eine nicht immer gleich deutliche Parenchymscheide, die sich um das Leitbündel herumzieht, die Weiterleitung der Assimilate. Bei den übrigen Arten fehlt die Parenchymscheide. Das Mesophyll wird bei Peliostomum calycinum N. E. Brown und Peliostomum viscosum von nur kugeligen assimilatorischen Zellen gebildet.

Einzig bei Peliostomum virgatum sind die Spaltöffnungen unterseits etwas zahlreicher als oberseits; bei den übrigen Arten finden sie sich auf beiden Seiten in gleicher Anzahl. Stets liegen sie im Niveau der Epidermis und sind von drei bis fünf gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben.

Wieder zeigt sich die Gleichförmigkeit der Peliostomum-Arten im Bau des Leitungsgewebes innerhalb der Blattspreite. Stets ist das Hadrom halbmondförmig und daran grenzt gegen die Blattunterseite eine schmale Leptomsichel. Meist sind alle Leitbündel in Assimilationsgewebe eingebettet. Eine Ausnahme macht nur Peliostomum calycinum N. E. Brown, bei dem die Leitbündel wenigstens der Mittelnerven von Hypoderm umgeben sind. Das Hadrom besteht nur aus Tracheiden (Peliostomum viscosum, virgatum, leucorrhizum) oder aus Tracheiden und Holzparenchym (Peliostomum calycinum, Peliostomum origanoides). Immer gesellt sich noch Libriform zum Hadrom.

Ein besonderes mechanisches System fehlt den Blättern der meisten Arten. Vereinzelte Bastzellen unterhalb des Leptoms finden sich an der Blattbasis von Peliostomum viscosum und virgatum, den Blättern der übrigen Arten fehlt der Bast vollständig.

Zweige: Das Rindengewebe der oberen Teile der Zweige ist chlorophyllhaltig, beteiligt sich also noch an der Assimilation. An den Zweigspitzen von Peliostomum viscosum sind häufig die innersten Schichten des Rindengewebes chlorophyllos. Vier bis fünf subepidermale Bastbündel lassen oft die Oberfläche der Zweige gefurcht erscheinen (so bei Peliostomum virgatum, origanoides und viscosum). Da aber ihr Vorkommen innerhalb der Art inkonstant ist, sind sie für die Artcharakteristik ohne Belang. Die Zellen des Rindengewebes sind mehr oder weniger kugelig und schließen kleine Intercellularien ein. An der äußern Grenze des Leptoms findet sich ein ± unterbrochener Bastring vor. Im Holzring kommen spiralig- und porösverdickte Tracheiden und Gefäße vor, letztere mit ringförmiger Perforation, daneben zahlreiche Holzprosenchymfasern mit queren Scheidewänden und poröser Verdickung. Die Zellen des Markes sind dünnwandig und zylindrisch. — Querschnitte, die durch die Basis geführt werden, unterscheiden sich nicht wesentlich von den beschriebenen. Zu äußerst finden sich fünf bis acht Schichten von Periderm, die bei Peliostomum leucorrhizum den Grund der Zweige weiß berindet erscheinen lassen. Im chlorophyllosen oder schwach grünen Rindengewebe finden sich nur vereinzelte Bastfasern oder schwache Bastbündel (Peliostomum leucorrhizum) oder der Bast fehlt (Peliostomum origanoides). Die Wände der Rindenzellen bestehen aus Cellulose und sind allseitig schwach verdickt.

Kapseln: Von außen nach innen lassen sich auf einem Querschnitt der Kapselwand folgende Schichten unterscheiden: eine äußere Epidermis, zwei bis vier Schichten von grünem Rindengewebe, eine Schicht Sklereiden und eine innere Epidermis. Zwar bezeichnet Weberbauer die innerste Schicht der Kapselwand als verholzt; sie zeigt aber wenigstens bei den von mir untersuchten Arten Peliostomum leucorrhizum und Peliostomum viscosum) deutliche Cellulosereaktion (Violetfärbung mit Chlorzinkjod, Blaufärbung mit Jod und Schwefelsäure). Die Zellen der inneren Epidermis sind niedrig, haben gerade bis leicht verbogene Seitenwände und gegen den Hohlraum der Kapsel hin sehr stark verdickte Außenwände. Die Sklereiden sind im Querschnitt ± quadratisch. Vom schwachen Lumen strahlen die Poren allseitig aus. Die Radialwände der Sklereiden verlaufen stark wellenförmig. An vereinzelten Stellen, namentlich in der Nähe der Leitbündel ist der Sclerenchymmantel auch zweischichtig. Die äußere Epidermis ist dicht mit einzellig konischen Haaren bedeckt (Peliostomum leucorrhizum), oder sie trägt Stieldrüsen und einzellig konische Haare gemischt. An den ca. 20 untersuchten Kapseln zeigte sich keine Hygrochasie.

B. Spezieller Teil.

Peliostomum leucorrhizum E. Mey.

in De Candolle Prodr. system. nat. X. (1846), pag. 346.
Hiern in Thiselton-Dyer: Flora Capensis, Vol. IV, Sect. II (1904), pag. 135.

Diagnose: Suffruticosum rigidum ramosissimum subglabrum, ramis virgatis ad basin albo-suberosis ad apice breviter angularibus sulcatisve. Foliis oblongo-obovatis linearibusve, sessilibus vel subsessilibus, glabris vel sparsim glandulosis, nervis mediis obsoletis. Floribus singulis axillaribus pedicellis bibracteatis. Bracteis minutissimis. Sepalis lineare-lanceolatis capsula brevioribus leviter puberulis vel glabris apice subulatis. Corollae tubi parte attenuata calyce paullo longiore. Capsulis ovato-conicis, breviter rostratis.

(Nach Bentham und Hiern, durch eigene Befunde an reichlichem Material erweitert.)

Ein weißer Korkmantel umgibt nicht nur den obern Teil der ± 3 mm dicken Pfahlwurzel, sondern auch die Grundachse und die Basis der Zweige bis in eine Höhe von 3½ cm. Mit Unrecht nennt Bentham l. c. Peliostomum leucorrhizum „herbaceum“, denn die dünnen meist schwach behaarten steifen Zweige sind sämtlich verholzt. Die Höhe der mir vorliegenden Stöcke schwankt zwischen 8 und 25 cm. Gleich über dem Boden teilt sich die Grundachse in viele (ca. acht) Sekundansprosse. Diese sind gefurcht oder schwach kantig, fast kahl, meistens aufrecht, selten kriechend, was dann einen stark veränderten Habitus der Stöcke zur Folge hat. Diese Art ist überhaupt äußerst vielgestaltig. So besitzen manche Stöcke eiförmige Blätter (z. B. Schenck No. 272), andere lineale Blätter. Letztere bilden dann einen Übergang zu Peliostomum leucorrhizum var. linearifolium (Schinz) E. Weber. Bei der angeführten No. 272 von Schenck sind die an der Basis der Zweige befindlichen Blätter breit eiförmig, die an der Spitze sitzenden dagegen schmal eiförmig. Demgemäß variieren auch die Maße so, daß mittlere Maße keinen großen Wert haben.

Gestalt der Blätter:	Länge:	Breite:	No.
lineal	20 mm	2 mm	Fenchel 180
länglich eiförmig	10 mm	2 mm	Schenck 398
„ „	10 mm	$3^{1}/_{2}$ mm	Schenck 148
eiförmig	3 mm	1 mm	Zeyher 1323

Die Blätter sind kahl; ganz selten lassen sich an ihrer Basis spärliche Haare erkennen. Der Mittelnerv ist nur an der Unterseite der Blattbasis deutlich sichtbar. Die gestielten 13 bis 20 mm langen tief purpurnen Blüten befinden sich einzeln in den Blattachseln. An 1 bis $2^{1}/_{2}$ mm langen Blütenstielchen sitzen zwei lineale schuppenförmige $^{1}/_{4}$ bis $^{3}/_{4}$ mm lange Vorblätter. Die Kelche sind 3 bis 4 mm lang, ihre schmal linealischen Zipfel sind außen und am Rande mit Drüsenhaaren und mit konischen Haaren zugleich besetzt. Die außen schwach drüsig behaarte Krone ist an ihrer Basis eng röhrenförmig, erweitert sich aber nach oben langsam trichterförmig. Der verschmälerte Teil der Krone überragt den Kelch um ein weniges. Ihrer Innenseite sind die 4 Staubblätter angewachsen, von denen die längeren 12 bis 14 mm, die kürzeren 9 bis 12 mm messen. Die auf ihrem Rücken mit lang konischen Haaren besetzten Antheren finden sich also unterhalb der Schlundöffnung, wogegen die kopfige Narbe die Schlundöffnung erreicht. Der Griffel ist gegen seine Basis hin mit konischen Haaren besetzt, ebenso der ganze Fruchtknoten. Doch fehlen auch Stieldrüsen nicht gänzlich. Die Kelche, welche die reife Kapsel umgeben, sind um den vierten Teil kürzer als die 5 bis 6 mm lange Kapsel. Dieses Verhältnis des Kelches zur Kapsel liefert ein wichtiges Artmerkmal. Die eiförmig-konische Kapsel ist am obern Ende leicht zugespitzt und unterhalb der Spitze oft etwas zusammengedrückt.

Hiern unterscheidet folgende Varietäten:

β. junceum Hiern, Zweige rutenförmig. Blätter zerstreut, lineal, klein. Burchell 2338.

γ. grandiflorum Hiern, Blätter schmal elliptisch oder verkehrt eiförmig. Blüten ca. 25 mm lang. Mrs. Clarke, Südafrika (ohne genauen Standort und ohne Nummer).

Im Herbier de Candolle befindet sich ein Exemplar von Burchells No. 2338, das im Habitus vollständig mit Zeyher 1324 (Herb. gen. der Universität Zürich) übereinstimmt. Nun ist aber Zeyher 1324 kein Peliostomum, sondern eine Anticharis, denn die Blüten dieser Nummer besitzen nur zwei Staubblätter. Der großen habituellen Übereinstimmung wegen halte ich Burchell 2328 und Zeyher 1324 für ein und dieselbe Anticharis-Spezies.

An die genannten reiht sich die von mir beschriebene var. δ linearifolium (Schinz) E. Weber in Bulletin de l'herbier Boissier (1903), pag. 904.

Suffruticosum, e basi ramosissimum, ramulis elongatis sparsim glandulosis, basin versus albo-suberosis. Foliis anguste linearis glabris. Sepalis linearis, apice subulatis capsulas aequantibus vel brevioribus, subduplo brevioribus quam corolla. Floribus coeruleo-violaceis. Capsula ovata brevissime glandulosa. Habitus Pelostomum leucorrhizi. Folia angustiora, longiora.

Ein ± 30 cm hoher, von der Basis an verzweigter Halbstrauch mit ± 10 cm langen Pfahlwurzeln und 1½ mm dicken wenig verzweigten gegen ihre Spitze zerstreut drüsigen, an der Basis aber weiß korkigen Zweigchen. Die Achsen 1. Ordnung sind oft kriechend, diejenigen 2. Ordnung schief aufsteigend. Habituell sind diese Halbsträucher dem typischen Peliostomum leucorrhizum sehr ähnlich, von dem sie sich aber durch die linealen bis schmal linealen kahlen Blätter unterscheiden. Die Blätter der var. linearifolium sind 20 bis 25 mm lang, selten 30 mm lang und 1½ mm breit. Die Mittelnerven treten an der Unterseite der Blätter nur schwach hervor. Die kleinen Blüten sind 12 bis 15 (selten bis 20) mm lang, wovon 4 mm auf die abgerundeten Korollenzipfel entfallen. Die Blüten stehen einzeln in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter, auf 1 bis 3 mm langen Stielchen und sind mit zwei linealen, 1½ mm langen Vorblättern versehen. Die blauvioletten, fast kahlen Korollen sind außen mit spärlichen Drüsenhaaren besetzt. Die Antheren der kürzeren Staubblätter sind ebenso groß als die der längern und wie diese fertil. Die Staubblätter sind 5 resp. 6 mm lang. Die Narbe ist kopfig, die Griffelbasis mit einzellig konischen Haaren, der Fruchtknoten dagegen mit Drüsen besetzt. Die bis zur Basis fünfteiligen Kelche messen 5 bis 7 mm. Sie sind meist etwas kürzer (doch mehr als halb so lang), als die völlig ausgewachsenen Kapseln. Die Kelchsegmente sind auf ihrer Außenseite mit einzelligen konischen Haaren und mit Drüsenhaaren, auf ihrer Innenseite nur mit konischen Haaren besetzt.

Peliostomum leucorrhizum ist sehr polymorph und daher die diagnostische Abgrenzung der neuen Varietät ziemlich schwierig. Augenfällig sind die linealen Blätter, doch kommen solche auch etwa bei typischen Exemplaren von Peliostomum leucorrhizum vor (Fenchel No. 109 und 179). Dagegen fehlen konische einzellige Haare den Blättern der var. linearifolium und schließlich sind bei der letzteren die Kapseln nur wenig länger als die sie umgebenden Kelche.

Anatomie.

Peliostomum leucorrhizum E. Mey.

Blattspreite: Die Dicke des Blattes schwankt zwischen 175 und 210 μ. Der Mittelnerv tritt unterseits nicht vor. Das halbmondförmige Leitbündel ist ganz in Assimilationsgewebe eingebettet. Bast fehlt. Die elliptischen von 3 oder 4 gewöhnlichen Epidermiszellen umgebenen Spaltöffnungen finden sich ober- und unterseits im Niveau der Epidermis. Die Epidermiszellen sind nur am Mittelnerven in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, sonst isodiametrisch. Sie haben wellige bis fast gerade Seitenwände, letzteres bei Rehmann No. 3871. Die Epidermiszellen sind 12 bis 14 μ hoch, ihre konvexen Außenwände 7 bis 8 μ dick. Die Cuticula ist nur über und unter dem Mittelnerven gerifft, sonst nicht. Haare fehlen dem gegen die Spitze gerichteten Teile des Blattes gänzlich. Gegen die Basis zu finden sich immer zahlreichere einzellig konische Haare, deren Epidermis mit körnchenförmigen Cuticularverdickungen übersäet ist. An der Epidermis von Fenchels No. 109 haben diese Haare nur die Form kleiner, ca. 20 μ hoher Papillen. Die längsten Haare (bis 40 μ) beobachtete ich an den von Drège gesammelten Exemplaren. Ganz vereinzelt kommen am basalen Teile des Blattes auch Drüsenhaare mit vierzelligen Köpfchen vor. Der Blattbau ist homogen zentrisch; auf beiden Blattseiten sind die assimilatorischen Zellen ± palisadenförmig. Das Assimilationsgewebe enthält zahlreiche Intercellularien. Querschnitte, die durch die Blattbasis geführt wurden, unterscheiden sich nur wenig und nicht wesentlich von den beschriebenen. Das Blatt ist 260 bis 310 μ dick, am unterseits vortretenden Mittelnerven dagegen 430 μ. Das halbmondförmige Leitbündel der Mittelnerven ist ganz in Assimilationsgewebe eingebettet. Sein Holzteil besteht aus zahlreichen ringförmig verdickten und wenigen porös verdickten Tracheen. Bast kann vorhanden sein oder fehlen. Epidermis 20 bis 28 μ hoch, Außenwand 10 μ dick. Die Cuticula ist stark gerifft.

Der anatomische Bau der Zweigspitzen stimmt genau mit dem bei Peliostomum origanoides angegebenen überein. Bei Peliostomum leucorrhizum kommen bald vier, bald fünf subepidermale Bastbündel vor; die Zahl ist somit für die Artcharakteristik ohne Belang. Die Zweigspitzen entbehren der für Pelostomum origanoides angegebenen Drüsenhaare und sind nur mit kurzen einzellig konischen Haaren besetzt.

Auch die Basis der Zweige ist mit zahlreichen einzelligen konischen Haaren besetzt, trotzdem die äußeren Schichten des Rindengewebes verkorkt sind. Der Epidermis liegt nämlich zunächst ein ± fünfschichtiges Periderm an, auf das nach innen ein 15 bis 20 schichtiges chlorophylloses Rindengewebe kommt, dessen Zellen allseitig verdickte Cellulosewandungen haben. Bast fehlt.

Var. linearifolium: In Bezug auf ihre Anatomie liegt der Hauptunterschied zwischen der typischen Form und der var. linearifolium darin, daß die Blätter der Varietät der einzellig konischen Haare entbehren. An der Blattbasis finden sich nur wenige vereinzelte Drüsenhaare. Das Leitbündel des Mittelnerven grenzt gegen die Blattunterseite hin zunächst an eine Schicht dünnwandigen Hypoderms und erst dann an das Assimilationsgewebe. An der obersten Zweigspitze ziehen sich fünf bis sieben schwach vortretende Längskanten hin; sie werden nicht von subepidermalen Bastbündeln, sondern von „Plattenkollenchym" gebildet. Dieser Unterschied von den betreffenden für die typische Form angegebenen Verhältnissen rührt daher, daß die Schnitte durch die Zweigchen der var. linearifolium mehr gegen die Spitze zu geführt wurden, als die entsprechenden Querschnitte durch das typische Peliostomum leucorrhizum.

Geographische Verbreitung.

Peliostomum leucorrhizum E. Mey.

Kapkolonie. Klein-Namaland: Zwischen Hollegat Riv. und dem Oranje, 1000 bis 1500', Drège 626a; Calvina Distr.: Hantam Geb., Dr. Meyer; Victoria West Distr.: Roggefeld, Victoria West, Rehmann; Prince Albert Distr: Zwischen Dwyka Riv. und Zwartbulletje, Drège 626c; Jansenville Distr.: Am Sundey Riv., 1500 bis 2000', Drège; Colesberg Distr.: Colesberg am Oranje Riv., Mrs. Barber; Kimberley Distr.: Zwischen Kimberley und Vaalfluß, Schenck 751, IV. bl. u. fr.; Griqualand West: Eitalers Fontein, Rehmann 3352; Hay Distr.; Am Fuße der Asbestos Berge, Burchell 2018, 2019; Barkly West Distr.: Vaal Riv. bei Barkly West, 3800', Bolus 6811; Hopetown Distr.: Bei Hopetown, Muskett in Herb. Bolus 2043; Prieska Distr.: Bei Keikams Poort, Burchell 1619; Zand Valley, Burchell 1624, 1629.

Deutsch-Südwestafrika: Groß Namaland: Schinz 2, 3, 25. — Koes Riedmond, J. Graf Pfeil 150; Keetmannshoop, Fenchel 179; Aus, Schinz 398, III. bl. u. fr.; Warmbad, auf Sand, Wandres 15, III. fr.; Khukhaus nördlich von Aus, Schenck 216 und 148, VII. bl. u. fr.; Hauchoweb, Fenchel 109, VIII. fr.; Kalahari, w. von Mier, Fenchel 180 fr.; Arasab Ebene, s. von Aus, Schenck 272, V. bl.; am Oranje, Steingroever 125; Inachab River, Dinter 1125, XI. bl. u. fr.

Betschuanaland: Zwischen Moshowa und Hot Station (Chue Vley), Burchell 2404.

Oranjekolonie: Bloemfontein, Rehmann 3871.

Transvaalkolonie: Komati Poort, in collibus, Schlechter 11857, 20. XII. bl.

Var. junceum Hiern.

Betschuanaland: Chooi Wüste, Burchell 2338.

Var. linearifolium (Schinz) E. Weber

Deutsch-Südwestafrika: Groß Namaland: Rehoboth, Fleck 155a; Hereroland: Otjimbingue, Rautanen 38, III. bl. u. fr.; Lüderitz 120, bl.; Fleck 473, bl. u. fr.; Tsoachaub Mündung, Dinter 73, VII. fr.; Nels 258; Ozongombo, auf sandigem Boden, Rautanen 427, 2. II bl. u. fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

Peliostomum leucorrhizum E. Mey.

Schinz 25	Herb. gen. der Universität Zürich.
Fenchel 169	„ „ „ „ „
Schenck 216	„ „ „ „ „
Dinter 1125	„ „ „ „ „
Drège 626	„ des Museums Lübeck.

Var. linearifolium (Schinz) E. Weber

Rautanen 38	Herb. gen. der Universität Zürich.
Lüderitz 130	„ „ „ „ „
Fleck 473	„ „ „ „ „

Peliostomum calycinum N. E. Brown.

in Royal Gardens, Kew, Bulletin of miscellaneous information. Nov. 1894, pag. 390. Hiern in Thiselton-Dyer: Flora Capensis Vol. IV, Sect. II. 1904, pag. 136.

Diagnose: „Ramis angulatis [vel subteretibus] glabris probabiliter decumbentibus vel prostratis, foliis ascendentibus [subsessilibus] linearibus acuminatis subrigidis [subcarnosis] glabris [vel leviter puberulis nervis mediis subtus prominentibus], pedicellis prope apicem bibracteatis glabris, parte attenuata corollae tubi quam calyx breviore, lobis rotundatis violaceis extus sparse glanduloso-pubescentibus, staminibus didynamis quam corolla duplo brevioribus filamentis glabris, antheris ciliato-barbatis, capsulis compresso-ovatis acutis glabris [sepalis quam capsulae longioribus], seminibus scrobiculato-tuberculatis.“ N. E. Brown loc. cit.

Rami 1—3 ped. longi, ramuli 2—6 poll. longi. Folia $^1/_2$—1 poll. longa, $^1/_2$—1 lin. lata. Pedicelli $1^1/_2$—3 lin. longi. Bracteae 4—5 lin. longae; $^1/_2$ lin. latae. Sepala 4—5 lin. longa, $^1/_2$ lin. lata. Corolla 9 lin. longa, parte attenuata 2—$2^1/_2$ lin. longa, lobis $1^1/_2$ lin. longis et latis. Capsula 3—4 lin. longa.

According to a note on Mr. Cooper label, this plant is „used by the Kaffirs in making parfume balls“. But probably other sweet-scented plants are mingled with it, as so parfume balls are much-more strongly scented than I find this plant to be. The leaves are probably somewhat fleshy when alive, and have a prominend midribe on their under-side, seen only as an impressed line on the upper surface. This species is well distinguished from all the known members of the genus by its longs sepals and linear leaves.“ (Brown a. a. O.)

Zu der zitierten Diagnose füge ich in der Hauptsache nur die von mir gefundenen Maße hinzu: Blätter 24 bis 28 mm lang, 1 bis 3 mm breit. Blattstielchen 1 mm. Auf der Blattunterseite treten die Mittelnerven und auch die Seitennerven vor; oberseits sind die Blattflächen am Mittelnerv etwas vertieft. Blütenstielchen 3 bis 6 mm, Vorblätter 8 bis 10 mm lang, 1 mm breit. Blüte 20 mm lang. Kelchzipfel 8 bis 10 mm lang, 1 mm breit. Korolle außen schwach behaart, Korollenzipfel 3 mm lang. Kapsel 7 bis 8 mm lang, kahl. Sie wird vom 10 bis 11 mm langen Kelche überragt, was für die Diagnose wichtig ist. Bei der mir vorliegenden No. 5619 von J. M. Wood finde ich keine Spur von Sukkulenz der Blätter.

Anatomie.

Blattspreite: Dicke des Blattes 85 μ, am Mittelnerv dagegen 180 μ. Der Mittelnerv tritt unterseits vor. Sein Leitbündel ist ober- und unterseits in Hypoderm eingebettet. Die in radialen Reihen angeordneten Tracheiden werden durch Holzparenchymzellen von einander getrennt. Die Seitennerven sind ganz in Assimilationsgewebe eingebettet und treten unterseits nur schwach vor. Epidermis 14 μ hoch; Außenwand 7 μ dick; Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen dünn. Auf der Unterseite der Blätter finden sich vereinzelte Stieldrüsen mit meist vierzelligen

Köpfchen, an der Unterseite des Mittelnervs auch breitkonische, einzellige Haare, deren Membranen mit knötchenförmigen Cuticularverdickungen bedeckt sind. Alle assimilatorischen Zellen sind mehr oder weniger kugelig, sie schließen kleinere Intercellularien ein. Palisadenzellen fehlen. Nur am Blattrand finden sich langgestreckte palisadenförmige Zellen, wodurch die Blattränder dicker werden als die von ihnen eingeschlossenen Teile der Spreite. Die Stomata finden sich ober- und unterseits im Niveau der Epidermis.

Blattbasis: Ihr Bau ist genau derselbe wie der Bau der Blattspreite; nur ist das assimilierende Gewebe auf einen Flügel jederseits des Mittelnerven reduziert. Spaltöffnungen sind noch auf Ober- und Unterseite der Blattbasis vorhanden, wenn auch in geringerer Anzahl als auf der Blattspreite. Die Cuticula ist stark gerifft. Bast fehlt.

Geographische Verbreitung.

Oranjekolonie: Cooper 1205.

Transvaalkolonie: Barberton, in stony places, 2918', Thorncroft 72; in Herb. Wood 4171; In stony places near Louws Creek, near Barberton, 500', Bolus: Herb. norm. austr.-afr. 1328.

Natal: Prope flumen Umhlali, 400 bis 500', J. Medley Wood 5619, III. fl. et fr.

Material der anatomischen Untersuchung.

J. Medley Wood 5619 . . . Herb. gen. der Universität Zürich.

Peliostomum virgatum E. Mey.

in De Candolle Prodr. system. nat., X. (1846), pag. 346. Hiern in Thiselton-Dyer Flora Capensis, Vol. IV. Sect. II. 1904, pag. 133.

Diagnose: Suffruticosum, ramis elongatis rigidis virgatis viscosis, foliis sessilibus vel subsessilibus inferioribus ovalibus superioribus parvis omnibus subcarnosis leviter viscosis basin versus pauce angustatis; floribus axillaribus subsessilibus, sepalis obovatis, in capsulis oblongis, capsula dimidio brevioribus, corollae tubi parte attenuata calycem paullo superante. Antheris hirsutis. Capsulis viscosis.

Die aufsteigenden steifen Zweige dieses Halbstrauches haben eine Länge von ± 20 cm, die Pfahlwurzel ist 3 bis 3,5 mm dick. Die ovalen unteren Blätter sind meist etwas größer (10 mm lang, 4 mm breit), als die ebenfalls ovalen oberen (4 mm lang, 2 mm breit). Die Blätter sind ganz kurz gestielt oder sitzend. An der Basis der Blätter tritt unterseits der Mittelnerv schwach vor. Beiderseits ist das Blatt drüsig behaart. Die purpurnen Blüten befinden sich einzeln in den Blattachseln. Blüte ± 22 mm lang. Die Kronröhre erweitert sich über ihrer engen, nur 2 mm weiten, 4 mm langen Basis plötzlich und bleibt dann bis zum abstehenden Saum zylindrisch. Durchmesser der Kronröhre 4 bis 5 mm. Die einzelnen unter sich gleichen abgerundeten Kronlappen sind 4 bis 5 mm lang. Ihr Grund ist dunkel purpurn bis fast schwarz.

Die Deckung der Korollenzipfel in der Knospenlage ist quincuncial. Der 4 mm lange Kelch ist bis zum Grunde in fünf schmal verkehrteiförmige Zipfel geteilt, die ihre größte Breite kurz vor der Spitze besitzen und innen mit einzellig konischen Haaren, außen und am Rand nur mit Stieldrüsen besetzt sind. Zwei Kelchzipfel sind oft etwas schmäler als die drei übrigen. Die vier Staubblätter sind wenig oberhalb des verschmälerten Teiles der Kronröhre inseriert und in ihrer Länge nur wenig verschieden (kürzere Staubblätter 8 mm, längere 9 mm lang). Die Krone ist außen dicht drüsig behaart, ebenso die Basis des Griffels, während der Fruchtknoten mit zahlreichen mehrzelligen konischen Haaren besetzt ist. Die Narbe ist kurz zweilappig. Kurze Cilien finden sich auch auf dem Rücken der vier Antheren. Kapseln ± 6 mm lang.

Anatomie.

Blattspreite: Dicke des Blattes ± 330 μ. Mittelnerv oberseits eingesenkt, unterseits nicht vortretend. Sein Leitbündel ist ganz in Assimilationsgewebe eingebettet und von einer nicht immer deutlich ausgeprägten Parenchymscheide umgeben. Die Epidermis ist ober- und unterseits gleich ausgebildet, die ± isodiametrischen Epidermiszellen sind ± 18 μ hoch, ihre Außenwände ± 10 μ dick. Die Epidermiszellen haben buchtige Seitenwände. Die Cuticula ist glatt und besitzt keine Cuticularstreifen. Die Epidermis ist mit mehrzelligen Drüsenhaaren und mit weniger zahlreichen breitkonischen Deckhaaren besetzt. Der Stiel der Drüsen ist meist dreizellig, ihr rundliches Köpfchen vier- bis achtzellig. Die besonders auf der Blattoberseite vorkommenden konischen Haare sind meist einzellig, nur in ganz vereinzelten Fällen zweizellig; sie haben knötchenförmige Cuticularverdickungen. Der Blattbau ist isolateral; fast alle Zellen des Assimilationsgewebes sind schön palisadenförmig. Die Spaltöffnungen sind an der Blattunterseite etwas zahlreicher als auf der Blattoberseite. Sie liegen im Niveau der Epidermisaußenwand. Schnitte durch die Blattbasis zeigen im wesentlichen denselben Bau, nur ist der Holzteil des Leitbündels stärker entwickelt und unterhalb des Leptoms finden sich vereinzelte Bastfasern.

Bau der Zweige: Von innen nach außen folgen aufeinander nachstehende Schichten: Mark, Holzring, Leptomring, Bastring, dessen einzelne Fasern sehr weitlumig sind, grünes Rindengewebe und Epidermis. An den drüsig behaarten Zweigspitzen finden sich auch (aber nicht bei allen Exemplaren) subepidermale Bastbündel. Es sind dies blattbürtige Bündel. Im Holzteil kommen spiralfaserig und porös verdickte Tracheiden und Tracheen mit ringförmiger Perforation vor.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie: Klein-Namaland: Prope Ookiep, Rev. W. Morris in Herb. Bolus 5720, X. fl.; Zwischen Haus, Natvoet und Dornpoort 1000 bis 2000′, Drège, IX.; Zilverfontein b. Ookiep, an felsigen Ortern 2000 bis 3000′, Drège 2447; Zwischen Zwartdoornrivier und Groenrivier unterhalb 1000′, Drège; Inter Oograbies et Annenous, alt. 800 ped., H. Bolus 643, VIII. fl. Vanrhynsdorp Distr.: Karee-Berge, in arenosis 900', Schlechter 8179 17. VII. fl.; Knagas-Berg, Zeyher 1322; Calvinia Distr: Hantam-Geb., Dr. Meyer; Ceres Distr.: am Yuk Riv. oder bei Yuk River Hoogte, Burchell 1263.

Material der anatomischen Untersuchung.

Bolus 5720	Herb. gen. der Universität Zürich.
Dr. Meyer (ohne Nummer) .	„ „ „ „ „
Drège	„ des Museums Lübeck.
Zeyher 1322	„ des k. k. Hofmuseums Wien.

Peliostomum origanoides E. Mey.

in De Candolle Prodr. system. nat., X. (1846), pag. 346. Hiern in Thiselton-Dyer Flora Capensis Vol. IV., Sect. II (1904), pag. 134.

Zu der Benthamschen Diagnose scheinen mir einige Zusätze nötig, die ich derselben in Klammern beifüge: Suffruticosum [intricato-ramosum] glabrum [vel subglabrum], ramis brevibus [apice breviter glandulosis] tortuoso-prostratis, foliis breviter petiolatis ovalibus obovatisve crassiusculis. Sepalis linearibus acutusculis capsula vix brevioribus [vel aequantibus], corollae tubi parte attenuata vix exserta. Antheris [breviter ciliatis]. Capsula brevissime acuminata. Bentham l. c.

Ein stark verzweigter, im Durchschnitt 7 cm hoher Halbstrauch, mit hin und her gewundenen Ästchen. Die Pfahlwurzel, die an einigen mir vorliegenden Exemplaren vorhanden ist, übertrifft die oberirdischen Sprosse sowohl an Dicke als an Länge (+10 cm lang, 5 mm Durchmesser). Die Basis der Zweige ist von einem dünnen graubraunen Korkmantel umgeben, ihre Spitze dagegen mit kurzen Drüsenhaaren besetzt. Die Stielchen der nur an ihrer Basis kurz drüsig behaarten und daselbst keilförmig verschmälerten Blätter sind kaum 1 mm lang, die eiförmigen oder verkehrt eiförmigen stumpfen Blätter 3 mm breit und 10 mm lang. Oft treten an der Basis des Blattes neben dem Mittelnerven auch die Seitennerven unterseits vor. Die kurzgestielten Blüten finden sich einzeln in den Blattachseln. An den 1 bis 2 mm langen Blütenstielen sitzen zwei sehr kurze schmale schuppenförmige Vorblätter. Die außen kurz drüsig behaarte Krone ist 20 bis 23 mm lang, überragt also die Tragblätter bedeutend. Saum ± 12 mm im Durchmesser. Der verengerte Teil der Kronröhre ist wenig länger als der 6 mm lange Kelch. Dieser ist bis zu seiner Basis in fünf, außen und innen mit spärlichen kurzen anliegenden Stieldrüsen besetzte, lineale Zipfel geteilt. Auf der Innenseite der Kelchzipfel finden sich aber neben diesen Stieldrüsen auch konische Haare. Die Antheren aller vier Staubblätter sind gleich groß und fertil. Im Gegensatz zu Bentham, der für Peliostomum origanoides kahle Antheren angibt, fand ich den Rücken der Antheren stets mit mehrzelligen konischen Haaren besetzt, deren Wände mit knötchenförmigen Cuticularverdickungen besät sind. Der Griffel ist an seiner Basis drüsig behaart, besitzt aber auch einzellige konische Haare; die Narbe ist kopfig. Die Kapsel ist ± 6 mm lang. Die Kelchzipfel sind an den die Kapsel umgebenden Kelchen zurückgeschlagen.

Diese Art unterscheidet sich von Peliostomum virgatum durch fast kahle Blätter, kleinere Blüten und namentlich durch schmälere Kelchzipfel, die ± so lang sind wie die Kapseln.

Anatomie.

Blattspreite: Die Epidermiszellen sind ± isolateral; sie haben schwach gewellte Seitenwände. Haare fehlen der Epidermis fast gänzlich; nur ganz vereinzelt finden sich Drüsenhaare an derselben. Die Cuticula ist in der Regel nicht gerifft; hie und da, namentlich an Querschnitten durch ältere Blätter bemerkt man einige Cuticularleisten, doch sind diese in der Flächenansicht kaum bemerkbar. Die convexe Außenwand der Epidermiszellen ist sehr dick (Epidermis ± 22 μ hoch, Außenwand ± 10 μ dick; Innen- und Seitenwände dagegen nur 1 bis 1,5 μ dick). Die Cuticula ist von der Celluloseschicht deutlich abgesetzt. Meist sind alle assimilatorischen Zellen kurz palisadenförmig, die Blätter also isolateral gebaut; doch finden sich auch Übergänge zum bifacialen Typus (z. B. bei den von Mac Owan gesammelten Exemplaren des Universitätsherbars Wien). Spaltöffnungen finden sich ober- und unterseits in gleicher Anzahl und Ausbildung; sie sind weniger hoch als die umgebenden Epidermiszellen und liegen im Niveau der Außenwand. Der Mittelnerv tritt unterseits nicht vor. Sein Leitbündel ist in Assimilationsgewebe eingebettet. Die in radialen Reihen angeordneten Tracheiden sind durch schmale Reihen von Holzparenchym voneinander getrennt. Dicke des Blattes sehr variabel, 130 bis 390 μ, meist 150 μ.

Die untersuchten Zweigspitzen sind 960 μ bis 1 mm dick. Sie besitzen eine einschichtige Epidermis mit stark verdickten Außen- und Innenwänden. Dicke der Außenwand (incl. Cuticula) 6 bis 7 μ, der Cuticula 1,5 μ, der Innenwand 5 μ. Innerhalb der Epidermis befinden sich vier bis sieben Schichten grünen parenchymatischen Rindengewebes. Die zwei Schichten, die der Epidermis zunächst liegen, haben oft allseitig verdickte Cellulosewandungen. Die Epidermis ist mit zerstreuten einzellig konischen Haaren und mit kurzen Drüsenhaaren besetzt. Bei einzelnen Exemplaren ziehen sich vier Gruppen von Bastfasern unter der Epidermis der Zweigspitzen hin. Bei anderen Exemplaren fehlt dieser subepidermale Bast, so daß sein Vorkommen für die Artcharakteristik ohne Belang ist. An der äußeren Grenze des Leptoms finden sich zahlreiche Gruppen von Bastfasern, die einen von parenchymatischen Zellen mehrfach unterbrochenen Hohlzylinder bilden. Der Holzteil der Zweige besteht hauptsächlich aus Holzprosenchymfasern und porös verdickten Gefäßen. Die innersten Gefäße dagegen haben spiralige Verdickung. Alle Gefäße zeigen ringförmige Perforation. Der Holzteil schließt ein dünnwandiges Mark von geringer Ausdehnung ein. Die einzelnen Markzellen sind in der Richtung der Längsaxe des Zweiges etwas gestreckt, ± zylindrisch.

Querschnitte, die durch die basalen, ± kriechenden Teile der Zweige gelegt wurden, weisen etwas andere Verhältnisse auf. Ein sechs- bis achtschichtiges Periderm bildet die äußere Umhüllung der Zweige. Innerhalb des Korkes liegt schwachgrünes

Rindengewebe, dessen sämtliche Zellwände oft schwach verdickt sind. Diese Rinde besitzt gegen das Leptom zu Bastinseln von geringer Ausdehnung; oft sind sogar die Bastzellen ganz vereinzelt. Sie bilden also keinen Bastring, im Gegensatz zu den betreffenden Verhältnissen der Zweigspitzen. Durchmesser der untersuchten Zweige 2 bis 2,2 mm.

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie. Uitenhage Distr.: Winterhoek Berge, 1000 bis 3000' Zeyher; Somerset Distr.: In asperis ad Esterhuyzens Poort, Gr. Visch Riv., Mac Owan 1605. Somerset East, Miß Bowker; Graaff Reinet Distr.: Oudeberge, 1000 m bis 1300 m, Drège 2317, 6. IX. bl.; Graaff Reinet, Burchell 2906; Bolus 356, XI. bl.; Victoria-West-Distr.: Nieuweveld, zwischen Brakriver und Uitvlugt, ca. 900 m, Drège 627d; Carnarvon Distr.: Klip Fontein (wahrscheinlich Kliplaats Fontein, bei Carnarvon), Burchell 1530; Buffels Bout, Burchell 1596; Hanover Distr.: Karroo bei Hanover, 1500', Bolus 2197; Hay Distr.: Griqua Town, Burchell 1961/4; Herbert Distr.: Albania, Shaw 58.

Material der anatomischen Untersuchung.

Drège 2317	Herb. des Museums Lübeck.
Mac Owan 1605	„ der Universität Wien.

Peliostomum viscosum E. Mey.

in De Candolle Prodr. system. nat. X. (1846), pag. 346. Hiern in Thiselton, Dyer Flora Capensis Vol IV., Sect. II. (1904), pag. 134.

Diagnose: Suffruticosum, rigidum, divaricato-ramosum, viscoso-pubescens, foliis ovatis obtusis foliis inferioribus brevissime petiolatis, foliis superioribus subsessilibus, omnibus subcarnosis, leviter viscosis. Nervo medio basi rigido valido vel in foliis superioribus evanido. Floribus singulis axillaribus subsessilibus. Sepalis oblongis capsula dimidio brevioribus, corollae tubi parte attenuata calyce paullo longiore. Habitu hinc Peliostomum virgato, folia latiora. Caules semipedales. Antherae pilis paucis ciliato-hirtae.

Die Wurzel dieses Halbstrauches, der sich ± 10 cm über den Boden erhebt, läuft von der Basis des Stämmchens gegen ihr Ende langsam spitz zu. Die Stämmchen sind gleich über dem Boden sparrig verzweigt. Die Zweige sind anliegend drüsig behaart und tragen spitz eiförmige oder eiförmige drüsige Blätter, deren oberes Ende meist stumpf ist. An der Basis der Blätter tritt der Mittelnerv unterseits kräftig vor. Die 10 bis 15 mm langen und 7 mm breiten Blätter sind kurz gestielt, die Stiele 1 bis 2 mm lang, an den obern Blättern allerdings oft noch kürzer. Die Blüten befinden sich einzeln in den Blattachseln. Die Behaarung stimmt ganz mit derjenigen von Peliostomum virgatum überein. Länge der Krone 20 mm. Die Blüten überragen also ihre Tragblätter. Der verengerte röhrenförmige untere Teil der Krone ist wenig länger als der 4 bis 5 mm lange Kelch. Die

Länge der außen weichhaarigen Kapseln beträgt 8 mm. Die länglichen Kelchzipfel erreichen also etwas mehr als die halbe Länge der Kapseln. Auf der Innenseite der Kelchzipfel finden sich konische Haare; sie sind gegen die Spitze der Sepalen mit Drüsenhaaren gemischt. Die Außenseite des Kelches ist fast nur mit Drüsenhaaren besetzt. Die zwei kürzeren Staubblätter stehen den längeren nur wenig nach. Die Antheren aller vier Stamina sind ganz kurz behaart. — Die Benthamsche Diagnose, wie sie in De Candolles Prodromus niedergelegt ist, stimmt so mit derjenigen für virgatum überein, daß man die beiden miteinander vertauschen könnte. Es mögen darum die Hauptmerkmale dieser beiden Arten zusammengefaßt werden.

Peliostomum viscosum	Peliostomum virgatum
Internodien nicht alle gleich.	Alle Internodien ± gleich groß.
Kelchzipfel spitz.	Kelchzipfel stumpf.
Blätter eiförmig.	Blätter oval.
Blätter ± 7 mm breit.	Blätter 3 bis 4 mm breit.
Zellen des Mesophylls ± kugelig.	Zellen des Mesophylls ± palisadenförmig.

Anatomie.

Blattspreite: 165 μ dick. Alle Zellen des Assimilationsgewebes sind mehr oder weniger kugelig. Die obere Epidermis ist gleich ausgebildet wie die untere. Epidermiszellen 20 μ hoch, Außenwände 5 bis 6 μ dick. Die Cuticula ist glatt. Die isodiametrischen Epidermiszellen greifen mit buchtigen Seitenwänden ineinander ein. Die Epidermis ist mit einzelligen konischen Haaren und mit Stieldrüsen besetzt. Stiel ± dreizellig, Köpfchen ± fünfzellig. Die konischen Haare finden sich namentlich zahlreich auf der Oberseite der Blätter, ohne aber die Drüsen ganz auszuschließen. Die Drüsenhaare sind dagegen am Rand und an der Unterseite der Blätter zahlreicher als die ersteren. Spaltöffnungen finden sich ober- und unterseits in gleicher Anzahl und Ausbildung. Das halbmondförmige Leitbündel des Mittelnerven ist ganz in Assimilationsgewebe eingebettet. Querschnitte durch die Blattbasis und durch den Blattstiel zeigen dieselben Verhältnisse. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß das Leitbündel des unterseits vortretenden Mittelnerven in Hypoderm eingebettet ist und daß unterseits des Leptoms vereinzelte Bastfasern auftreten.

Zweige: Der Bau ist im wesentlichen gleich dem für Peliostomum virgatum beschriebenen. Die Außenwände der spärlich mit Drüsen besetzten Epidermis sind 14 μ dick (gegenüber 5 bis 6 μ an der Blattspreite). Im grünen Rindengewebe der Zweigspitzen finden sich ± sechs subepidermale Bastbündel, die schwach vorspringende Leisten bilden. Oft sind die innersten Zellen des Rindengewebes chlorophyllos. Die Zellen des grünen Rindengewebes sind ± kugelig, die der chlorophyllosen Rinde mehr zylindrisch, wobei die Längsaxe der Zelle in der Längsrichtung der Zweige liegt. Die spiraligen Gefäße des Holzteiles finden sich gegen das Mark hin; sie zeigen ringförmige Perforation. Die übrigen Gefäße des Holzteiles sind porös verdickt, wie auch die Holzprosenchymzellen, die aber der Poren entbehren, ähnlich den Bastzellen dieser Art.

An der Kapsel sind folgende Schichten zu unterscheiden: 1. Eine mit Drüsen und einzelligen konischen Haaren besetzte äußere Epidermis, 2. ein wenigschichtiges grünes Rindengewebe, 3. eine einzige Schicht (selten an vereinzelten Stellen zwei Schichten) ± kubischer Sklereiden, mit Poren, die vom kleinen Lumen allseitig ausstrahlen; und 4. eine innere Epidermis, deren Außenwände sehr stark verdickt sind. (Zelle der inneren Epidermis ± 14 μ hoch, davon Dicke der Außenwand 10 μ.)

Geographische Verbreitung.

Kapkolonie: Am Oranje, bei Verleptpram, Drège 2446, 19. IX. fl. et fr.

Groß-Namaland: Gobachab, Schenck 278; am Oranjefluß, Pohle.

Material der anatomischen Untersuchung.

Drège 2446	Herb. des Museums Lübeck.
Schenck 278	„ gen. der Universität Zürich.
Pohle (ohne Nummer) . . .	„ „ „ „ „

Schlüssel zum Bestimmen der Arten.[1])

A. Nach morphologischen Maßnahmen.

I. Blätter eiförmig oder länglich eiförmig, nicht über 15 mm.

1. Kelchblätter halb so lang als die Kapsel. Blatt beiderseits behaart.

2. Größte Breite der Kelchblätter in der Mitte zwischen Basis und Spitze. Blätter 7 mm breit. Vorblätter höchstens halb so lang als der Kelch.
Peliostomum viscosum E. Mey.

2.* Größte Breite der Kelchblätter kurz vor der Spitze. Blätter 3 bis 4 mm breit. Vorblätter $^3/_4$mal so lang als der Kelch.
Peliostomum virgatum E. Mey.

1.* Kelchblätter wenig kürzer als die Kapsel. Blatt fast kahl, nur an der Basis kurz drüsig behaart.
Peliostomum origanoides E. Mey.

I.* Blätter lineal oder lineal-lanzettlich.

3. Blütenstielchen 4 bis 6 mm lang.
Peliostomum calycinum N. E. Brown

---

[1]) Peliostomum Lugardae N. E. Brown in Thiselton-Dyer Flora of Tropical Africa, Vol. IV, Sect. 2 (1906) konnte im Text nicht mehr berücksichtigt werden. Dagegen habe ich diese neue, mit Pel. leucorrhizum E. Mey. var. linearifolium (Schinz) E. Weber verwandte Art in den Schlüssel A aufgenommen.

3.* Blütenstielchen 1 bis 2 mm lang.
  4. Blätter meist lineal-lanzettlich, an der Basis schwach behaart. Peliostomum leucorrhizum E. Mey (typ. Form).
  4.* Blätter lineal.
    5. Halbstrauch. Zweige oft niederliegend, fast immer mit einer weißen Korkschicht an der Basis.
       Peliostomum leucorrhizum E. Mey. var. linearifolium (Schinz) E. Weber
    5.* Perennierendes Kraut. Zweige aufrecht, ohne weiße Korkschicht an der Basis.
       Peliostomum Lugardae N. E. Brown

B. Nach anatomischen Merkmalen.

I. Mittelnerv unterseits mindestens um die 1½fache Dicke der Blattspreite vortretend. Unter dem Leitbündel des Mittelnerven mindestens sechs Schichten chlorophyllosen Hypoderms.
   Peliostomum calycinum N. E. Brown

   Anmerkung: Die betreffenden Querschnitte sind in der Mitte zwischen Blattspitze und Basis geführt worden.

I.* Mittelnerv nicht oder wenigstens nicht so stark vortretend. Hypoderm fehlend oder weniger als sechs Schichten.
  1. Blattepidermis behaart.
    2. Epidermis der Blattoberseite hauptsächlich mit einzelligen konischen Haaren. Drüsenhaare nur spärlich.
       Peliostomum viscosum E. Mey.
    2.* Auf der Blattoberseite sind die Drüsenhaare zahlreicher als die konischen Deckhaare.
       Peliostomum virgatum E. Mey.
  1.* Blattepidermis fast kahl.
    3. Zweigspitzen nur mit einzellig konischen Haaren.
       Peliostomum origanoides E. Mey.
    3.* Zweigspitzen mit Drüsenhaaren und einzellig konischen Haaren. Peliostomum leucorrhizum E. Mey.
      4. Gegen die Basis der Blätter immer häufigere einzellig konische Haare.
         Peliostomum leucorrhizum E. Mey.
      4.* Blattbasis kahl.
         Peliostomum leucorrhizum var. linearifolium (Schinz) E. Weber

Literaturverzeichnis.

A. Morphologie und Anatomie.

Ascherson: Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. (Berichte d. deutsch. botan. Gesellschaft. 1892.)

Bachmann: Entwickelungsgeschichte und Bau der Samenschale der Scrophulariaceen. (Nov. Acta Acad. Leop. Carol. XLIII. 1886. pag. 81 u. ff.)

Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. 2. u. 3. Auflage. 1896 u. 1904.

Kamerling: Zur Biologie und Physiologie der Zellenmembran. (Botan. Centralblatt. Bd. 72. IV. Quartal. 1897.)

Koch: Anatomische Charaktere der Scrophulariaceen. Dissert. Erlangen 1895.

Solereder: System.. Anatomie der Dicotyledonen. 1899.

Vesque: Caractère des princip. fam. gamop. (Ann. d. sc. nat. [bot.]. Série 6. T. I. 1885.)

Weberbauer: Beiträge zur Anatomie der Kapselfrüchte. (Bot. Centralbl. Bd. 73. 1898.)

— Über die Fruchtanatomie der Scrophulariaceen. (Beihefte zum botan. Centralblatt. Bd. 10. 1901.)

Wettstein: Scrophulariaceae. (Engl. und Prantl, Nat. Pfl. Fam. Teil IV. Abt. 3.)

B. Pflanzengeographie.

Baum: Kunene-Sambesi-Expedition. Berlin 1902.

Bolus: Grundzüge der Flora von Südafrika. Leipzig 1888.

— Sketch of the floral regions of South Africa. (Science in South Africa. Aug. 1905.)

Burchell: Travels in the interior of Southern Africa. 2 Bde. 1822 u. 1824.

Diels: Beitr. z. Kenntnis d. Scrophul. (Engl. Botan. Jahrb. Bd. 23. 1897.)

Drège u. E. Meyer: Zwei pflanzengeogr. Dokumente. (Beigabe zur Flora. 1843.)

Dove: Das Klima des außertrop. Südafrika. 1888.

Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 1898.

Schinz: Deutsch-Südwestafrika. Forschungsreisen. 1891.

Warming: Ökolog. Pflanzengeogr. 1902.

C. Systematik.

Baillon: Histoire des plantes. IX. Bd.

Bentham: Aptosimum depressum. (Lindley Botanical register. New Series. Vol. IX sub tav. 1882 [1836].)

— Scrophulariaceae in De Cand. Prodrom. X. 1846.

Brown: Decades Kewenses. (Royal Gardens, Kew, Bulletin of miscellaneous information. 1894.)

Burchell: Trav. in the interior of South Africa. I. u. II. 1822—24.

Engler: Plantae Marlothianae. (Engl. Botan. Jahrb. X. 1889.)

— Plantae Gürichianae. (Engl. Botan. Jahrb. XIX. 1895.)

Hiern: Catalogue of Welwitsch Plants. Part. III. 1898.

— Scrophulariaceae. (Thiselton-Dyer, Flora capensis. Vol. IV. Sect. II. 1904.)

Hochstetter: Plantarum Nubic. nov. gen. (Flora oder allgem. botan. Zeitung. 1841. No. 24.)

Lehmann: Index sem. hort. Hamb. 1828.

Linné: Supplementum plantarum. 1781.

— System. vegetab. 1784.

Moore (Spencer Le M.): Alabastra diversa. (Journ. of bot. Tom. XXXVII. 1899.)

Schinz: Beiträge z. Kenntn. d. Flora Deutsch-Südwestafr. (Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. Bd. XXXI. 1890.)

Skan und Hemsley: Scrophulariaceae. (Thiselton-Dyer, Flora of Tropical Africa. Vol. IV. Sect. II. 1906.)

Thunberg: Prodromus plant. cap. 1794.

— Flora Capens. ed. I. A. Schultes. 1823.

Weber: Scrophul. in Schinz: Beiträge z. Kenntn. d. afrikan. Flora. Neue Folge XV. (Bullet. d. l'herb. Boissier 1903.)

Wettstein: Scrophul. (Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzf. Teil IV. Abt. 3. 1891.)

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Figur 1. Habitusbild von Aptosimum spinescens (Thunbg.) E. Weber. K = Kurztrieb.

„ 2. Habitusbild von Aptosimum Nelsii E. Weber

„ 3. Stück eines Langtriebes von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. In den Achseln der Langtriebblätter sieht man die Kurztriebblättchen.

„ 4. Blütendiagramm der Gattung Aptosimum.

„ 5. Blüte von Aptos. depressum (L.) Burch.

„ 6. Kapsel von Aptos. depressum (L.) Burch. a und b von vorn,
c „ d „ oben,
e „ f „ der Seite,
a, d und f geschlossen; b, c und e nach Benetzung geöffnet.

„ 7. Querschnitt durch die Kapsel von Aptos. indivisum Burch. Übersichtsbild. R. = Rindengewebe, Lb. = Libriformfasern, Skl. = Sklereidenschicht, S. = Samen, C. = Centralplacenta.

„ 8. Querschnitt durch die Kapselwand von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. a. E. = äussere, i. E. = innere Epidermis; übrige Buchstaben wie bei Fig. 7.

„ 9. Längsansicht der Mittelwand zwischen den beiden Kapselfächern von Aptos. indivisum Burch. Buchstaben wie bei Fig. 7.

„ 10. Tangentialer Längsschnitt durch die Sklereidenschicht der Kapseln von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber

Tafel II.

Figur 11. Radialer Längsschnitt durch die Wand der Kapseln von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber

„ 12. Querschnitt durch den obern Drittel eines Blattes von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. Übersichtsbild. E. = Epidermis, Ass. = Assimilationsgewebe, X. = Xylem, P. = Phloëm.

„ 13. Querschnitt durch die Mitte zwischen Basis und Spitze eines Blattes von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. Übersichtsbild. H. = Hypoderm, übrige Buchstaben wie bei Fig. 12.

„ 14. Wie Fig. 13, aber stärker vergrößert. B. = Bastfasern.

„ 15. Schema des Verlaufs der verschiedenen Gewebesysteme im Blatt von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. O. = Blattoberseite, U. = Unterseite; EH. = Epidermis + Hypoderm, X. = Xylem, Wb. = Weichbast, B. = Bast, Ass. = Assimilationsgewebe.

„ 16. Längsschnitt durch einen Samen von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. Übersichtsbild. T. = Samenschale, E. = Endosperm, K. = Keimling.

„ 17. Stück der Samenschale von Aptos. pumilum (Hochst.) Benth. im Längsschnitt. S. = Schleimschicht, T. = Testa, E. = Endosperm.

„ 18. Querschnitt durch die Blattbasis von Aptos. indivisum Burch. Übersichtsbild. E. = Epidermis, Ass. = Assimilationsgewebe, X. = Xylem, P. = Phloëm, H. = Hypoderm.

Figur 19. Querschnitt durch das Blatt von Aptos. albomarginatum Marl. et Engl. B. = Bast; übrige Buchstaben wie bei Fig. 18.

,, 20. Spaltöffnung am Blatt von Aptos. indivisum Burch.

,, 21. Konisches Haar an der Unterseite der Mittelrippe von Aptos. lineare Marl. et Engl. var. ciliatum (Schinz) Weber.

Tafel III.

Figur 22. Querschnitt durch das Stämmchen von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber. E. = Epidermis, K. = Korkschicht, R. = grünes Rindengewebe, L. = Leptom, H. = Hadrom + Libriform, M. = Markzellen.

,, 23. Wie Fig. 22, aber Übersichtsbild,

,, 24. Drüsenhaar von Aptos. spinescens (Thunbg.) E. Weber

,, 25. Blattquerschnitt von Aptos. indivisum Burch.

,, 26. Spaltöffnungen von Aptos. depressum (L.) Burch.

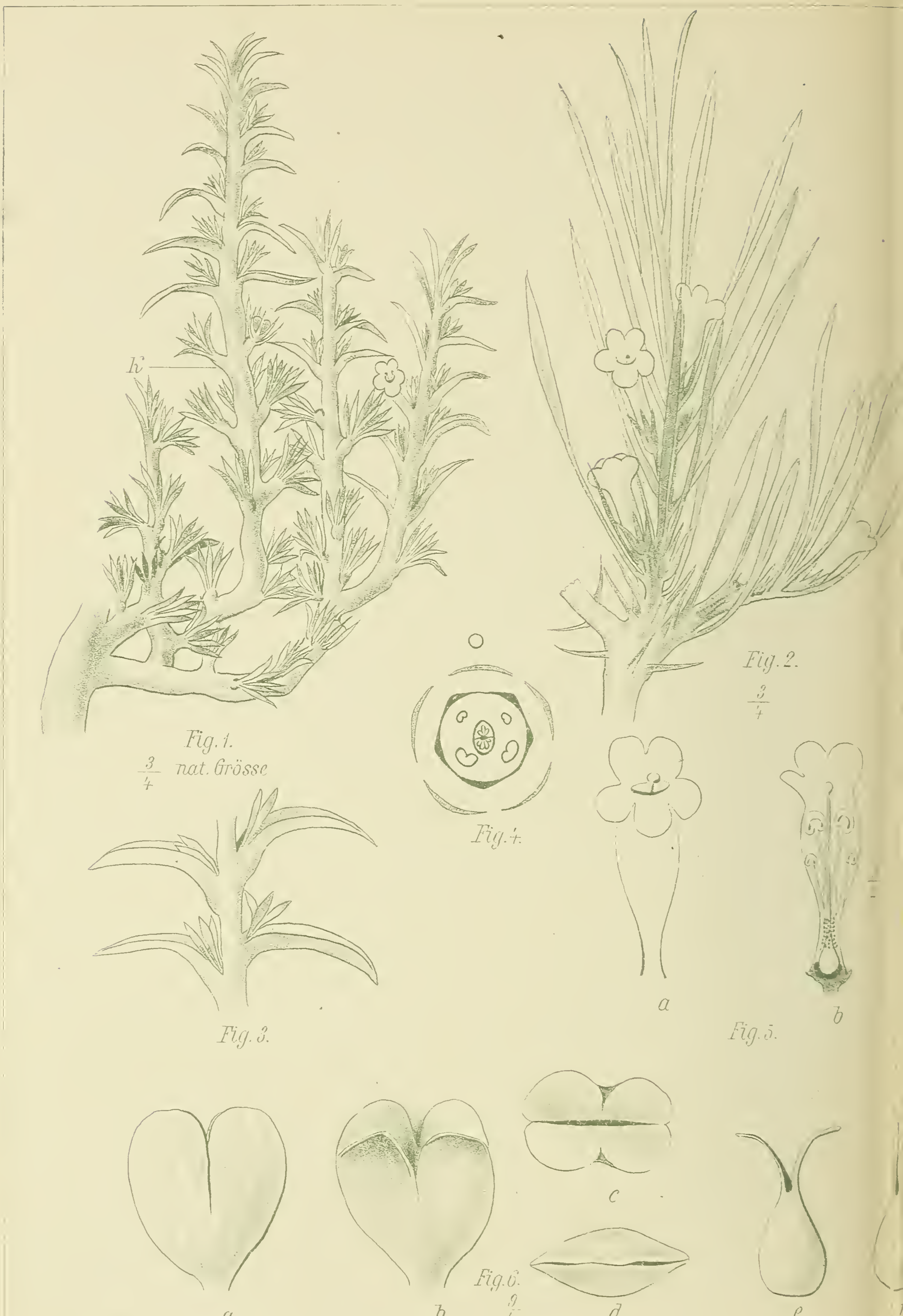
,, 27. Habitusbild von Peliostomum leucorrhizum E. Mey.

,, 28. Kapseln von Peliostomum leucorrhizum E. Mey.
a von vorn, b von der Seite, c geöffnete Kapsel.

,, 29. Querschnitt durch ein Zweigchen von Peliostomum virgatum E. Mey. E. = Epidermis, R. = grünes Rindengewebe, P. = Phloëm, X. = Xylem, M. = Mark.

,, 30. Blattquerschnitt von Peliostomum virgatum E. Mey. Das Leitbündel der Mittelrippe ist in Hypoderm eingebettet.

,, 31. Querschnitt durch die Kapsel von Peliostomum viscosum E. Mey. a. E. = äussere, i. E. = innere Epidermis; Skl. = Sklereidenschicht; K. = Korkgewebe.


k
Fig. 1.
3/4 nat. Grösse
Fig. 2.
3/4
Fig. 3.
Fig. 4.
a
b
Fig. 5.
a.
b
Fig. 6.
9/4
c
d
e

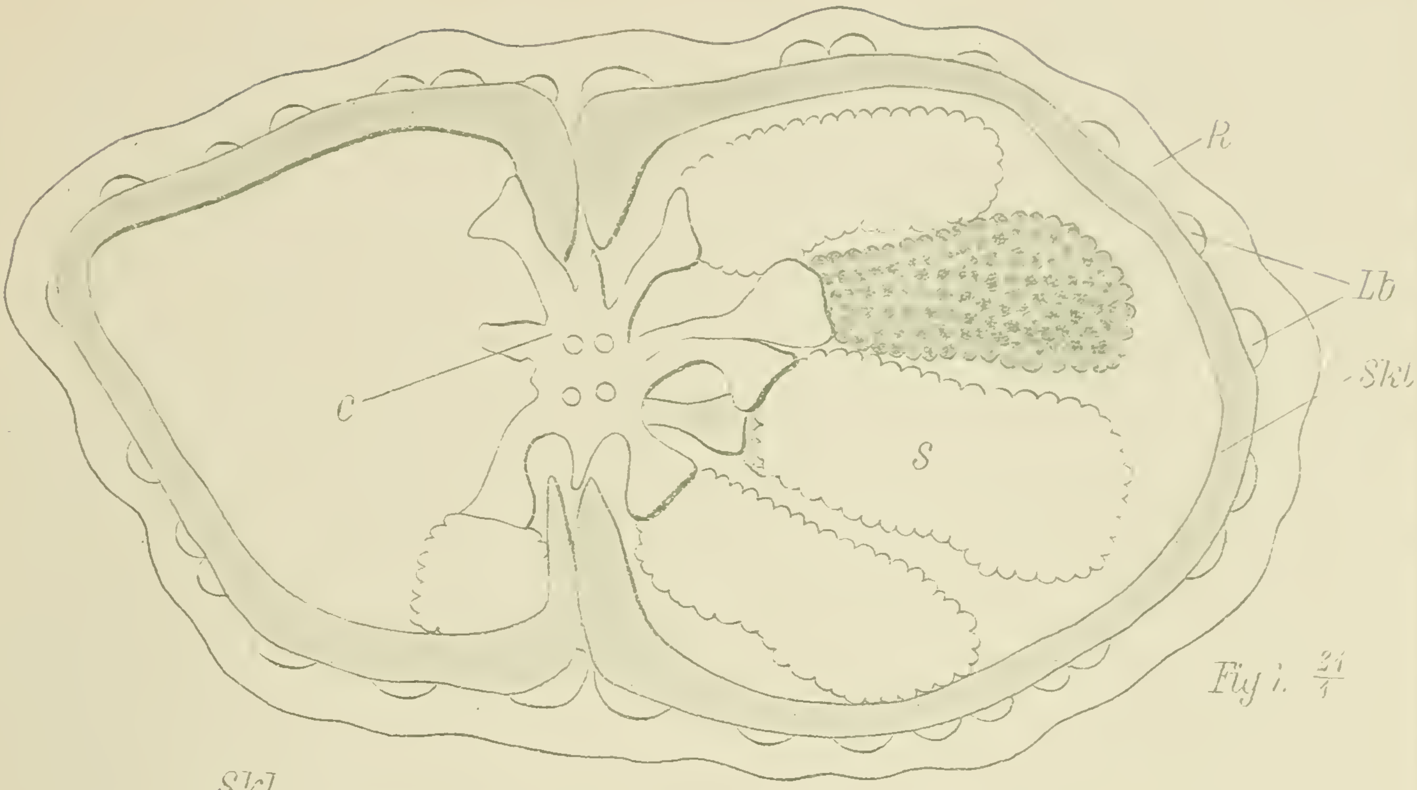


Fig 1. $\frac{21}{1}$

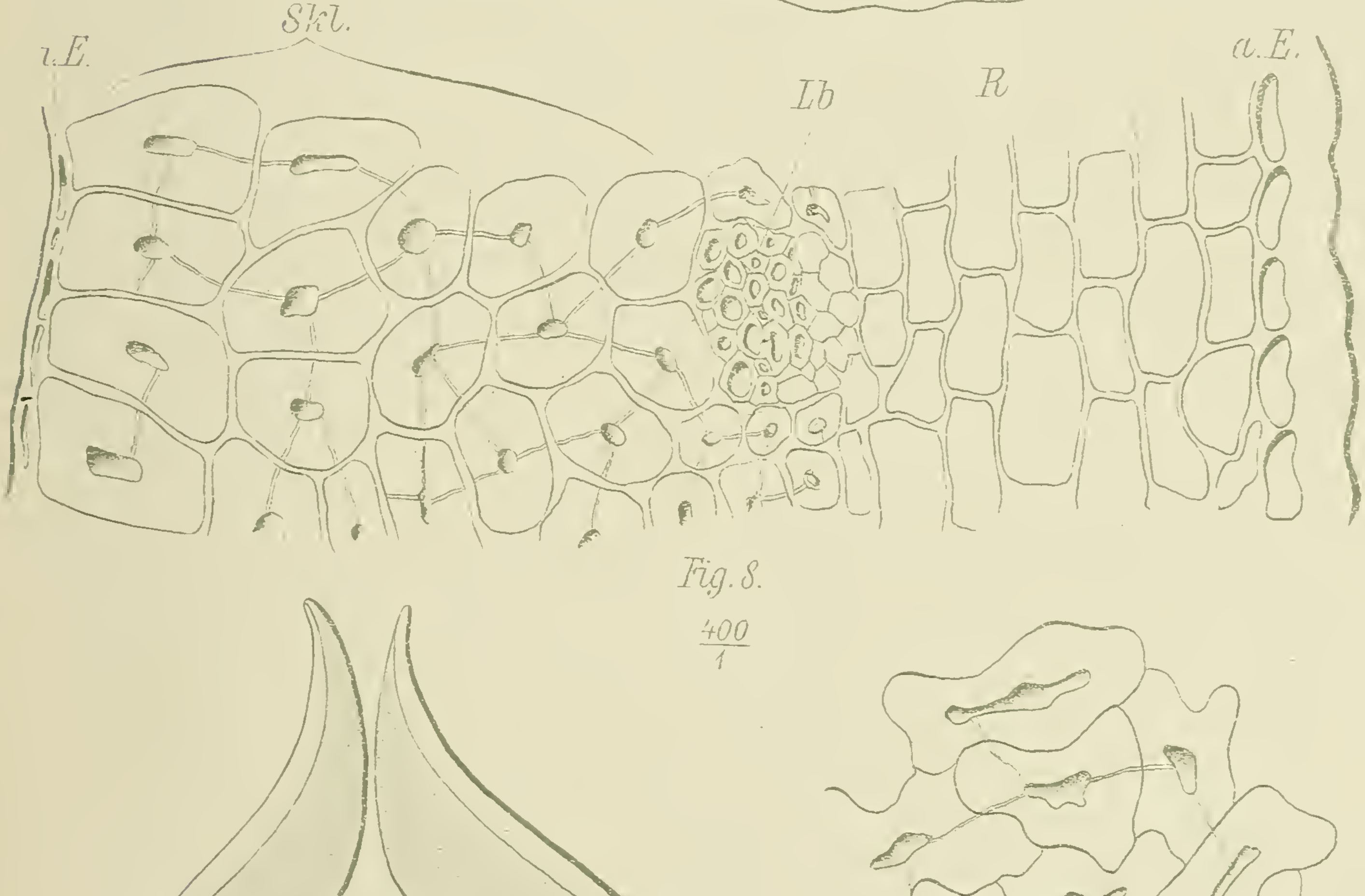

i.E.
Skl.
Lb
R
a.E.

Fig. 8.

$\frac{400}{1}$

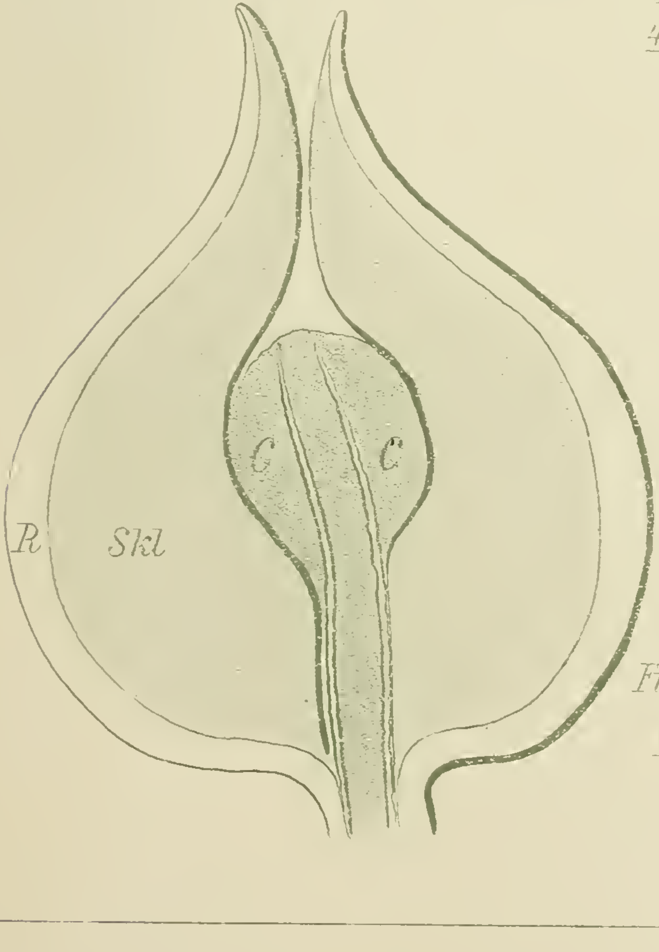


Fig 9.

$\frac{14}{1}$

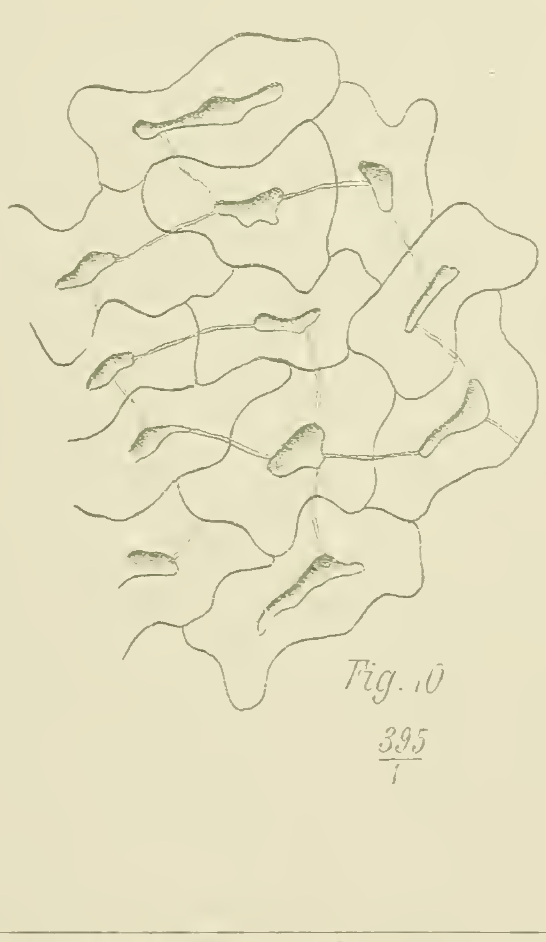


Fig. 10

$\frac{395}{1}$

Verlag v. Druck v. C. Heinrich, Dresden N.

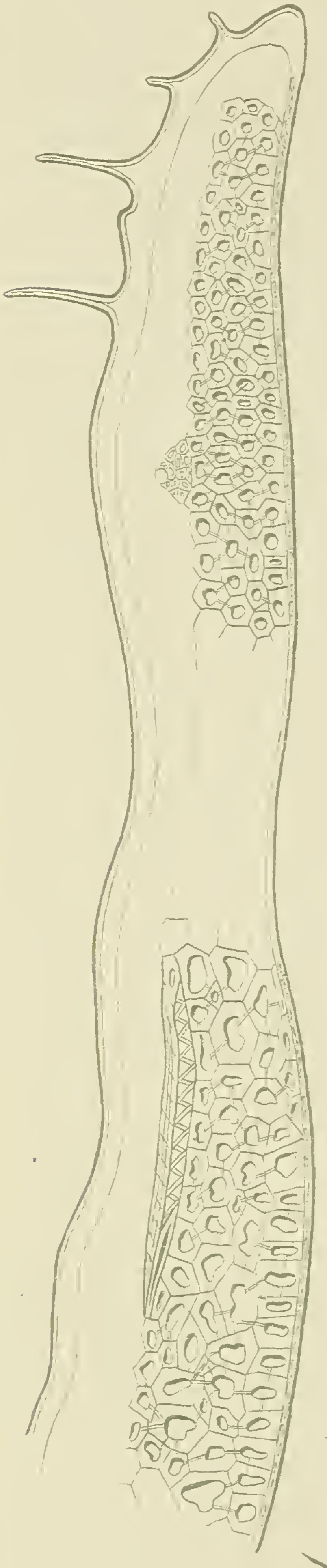


Fig. 11. 100/1

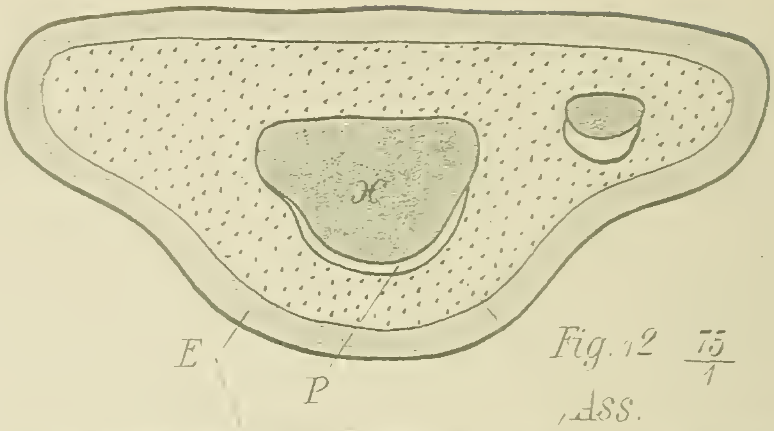


Fig. 12 75/1

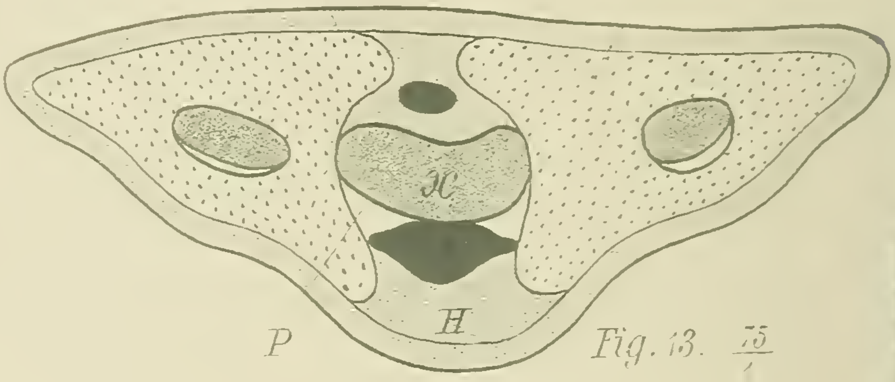


Fig. 13. 75/1

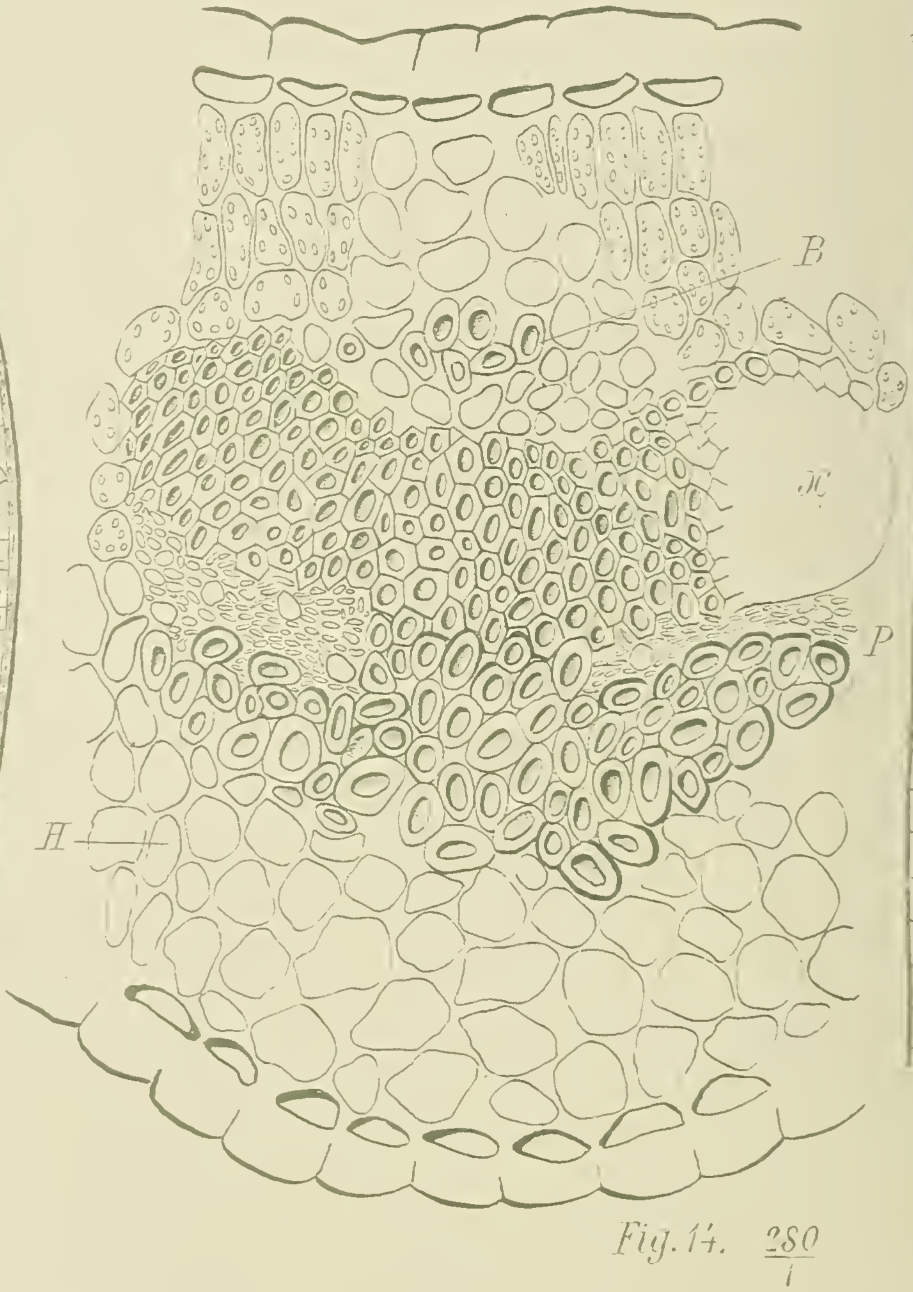


Fig. 14. 280/1

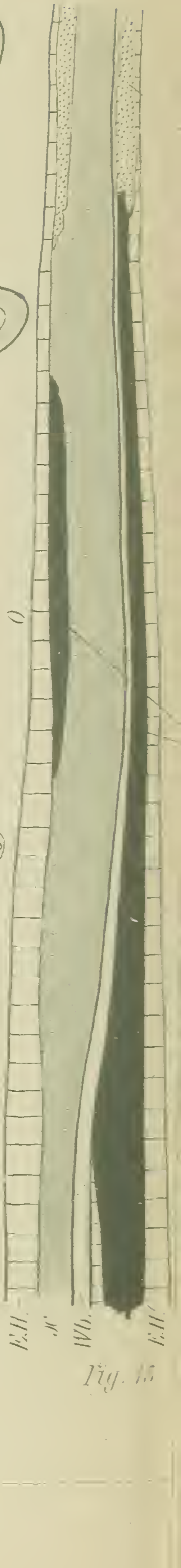


Fig. 1

E. Weber del.

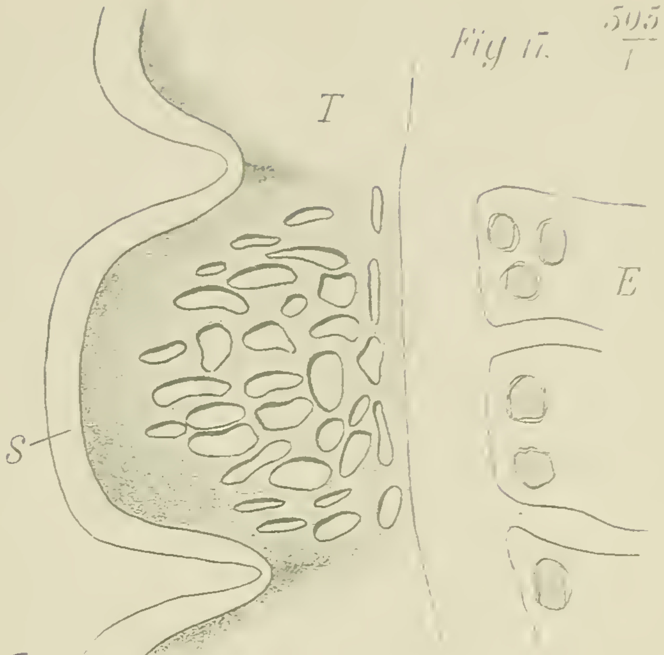


Fig 17. $\frac{505}{1}$

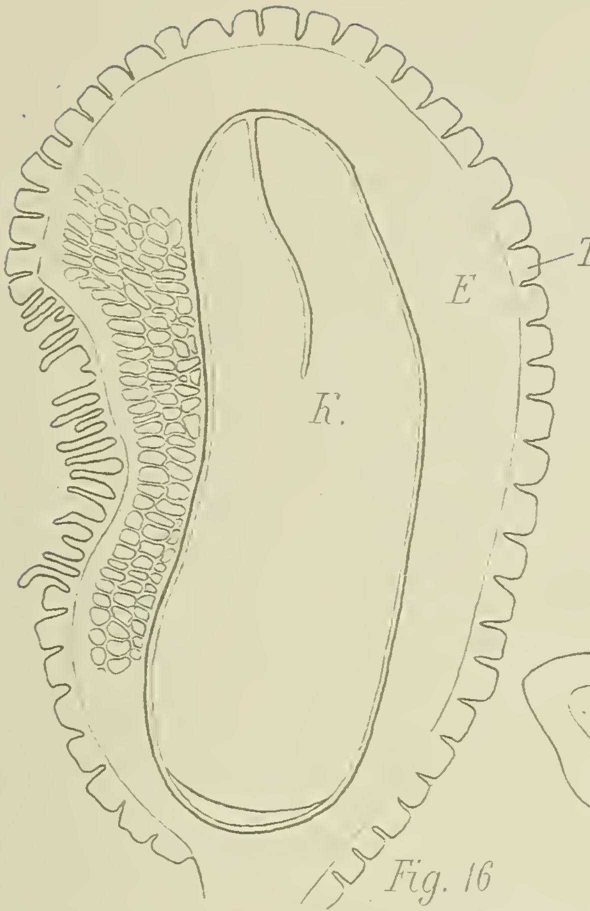


Fig. 16 $\frac{56}{1}$

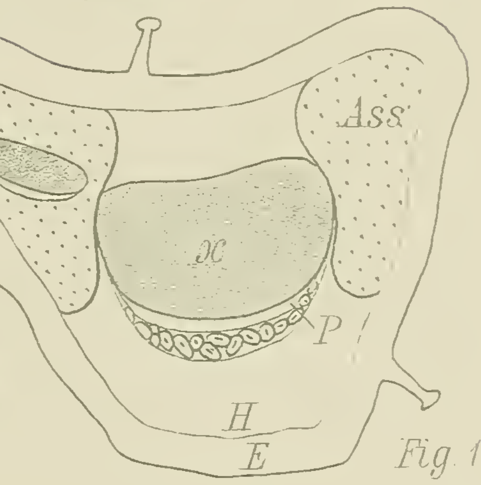


Fig. 18. $\frac{35}{1}$

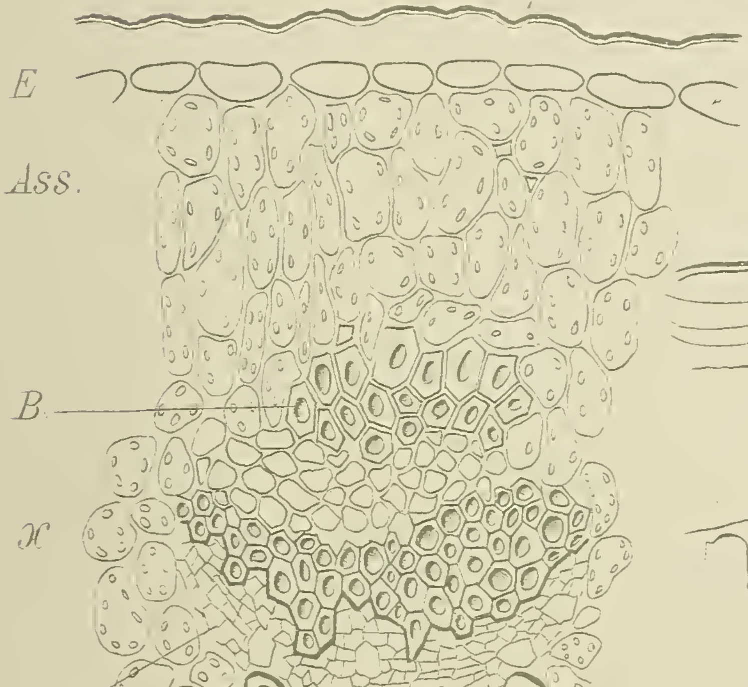


Fig. 19. $\frac{280}{1}$

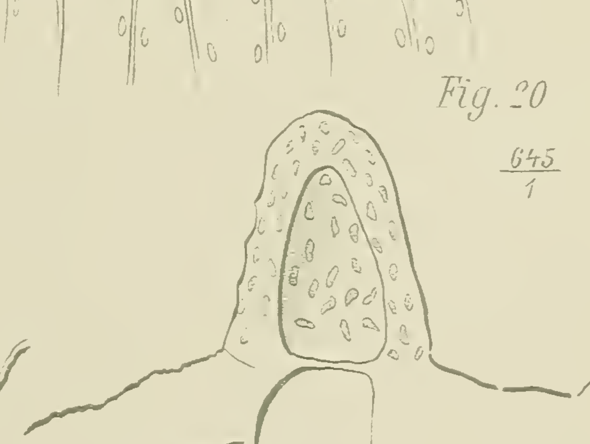


Fig. 20 $\frac{645}{1}$

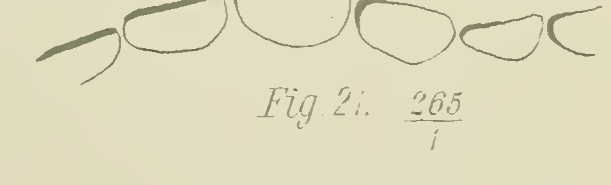


Fig. 21. $\frac{265}{1}$

Verlag u. Druck v. C. Heinrich Dresden-N.

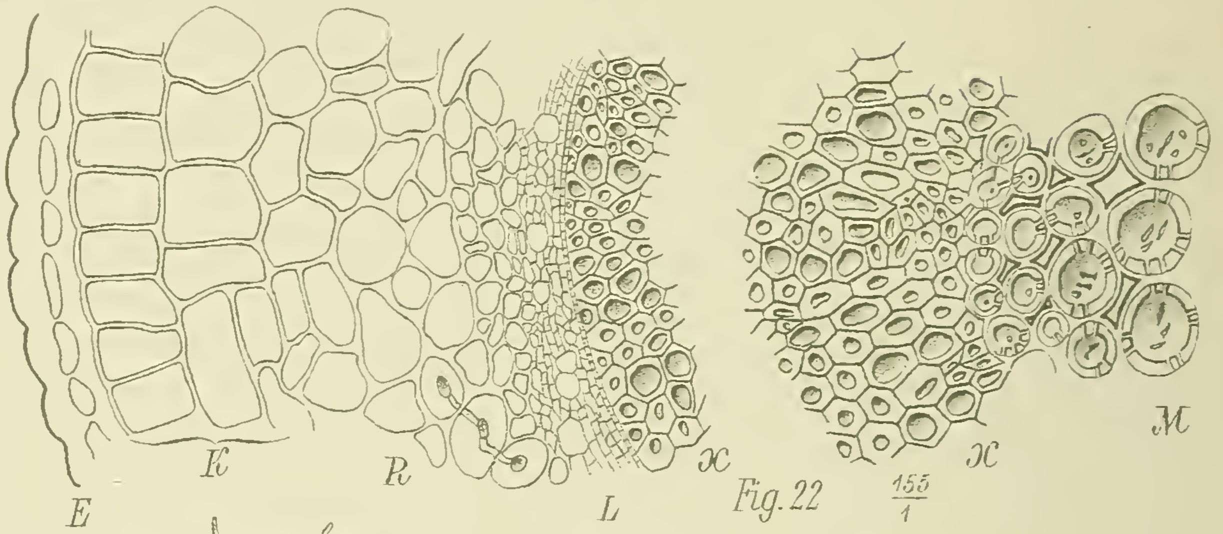


Fig. 22 $\frac{155}{1}$

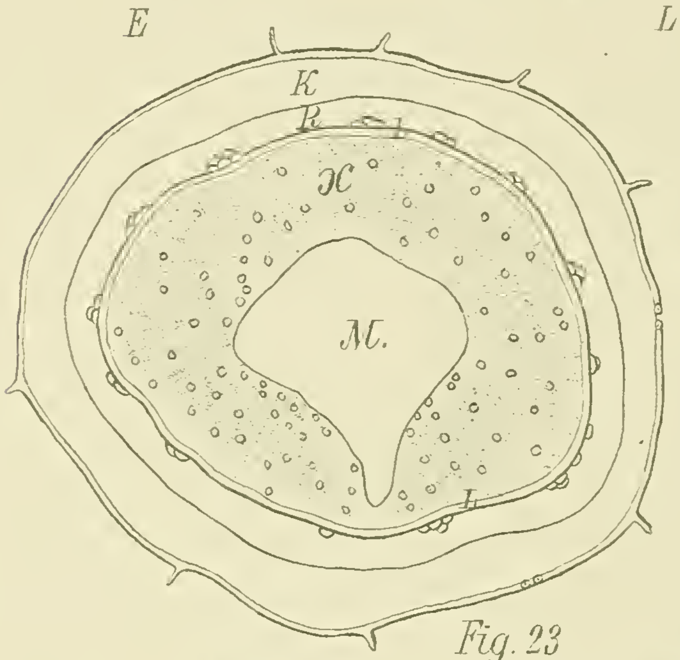


Fig. 23 $\frac{25}{1}$

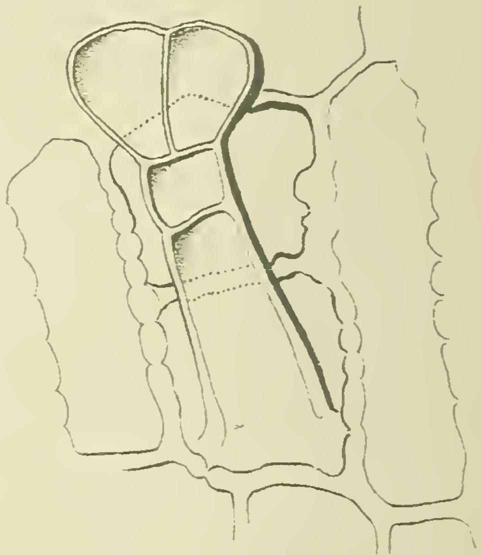


Fig. 24 $\frac{455}{1}$

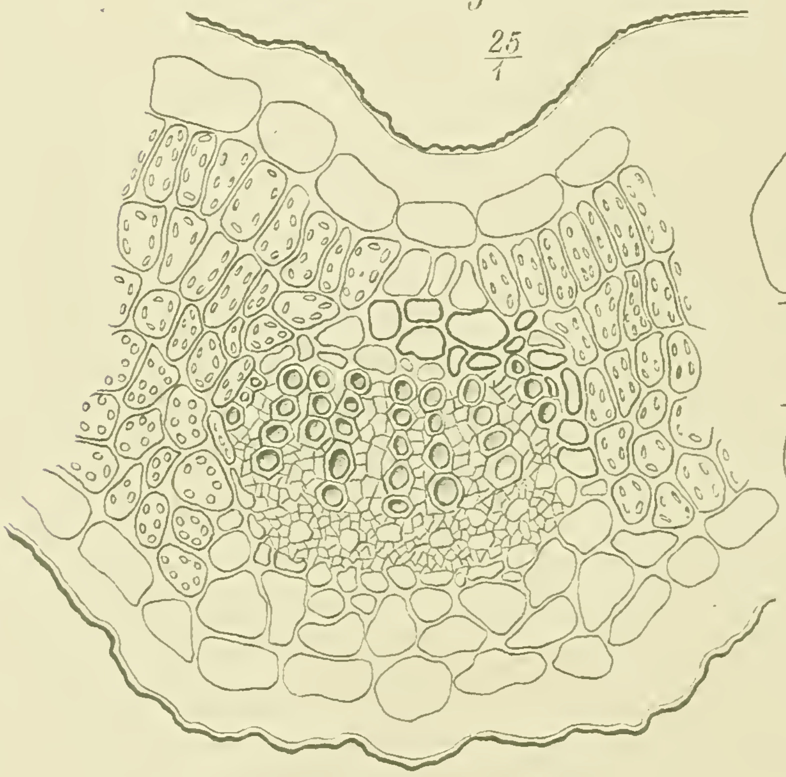


Fig. 25 $\frac{210}{1}$

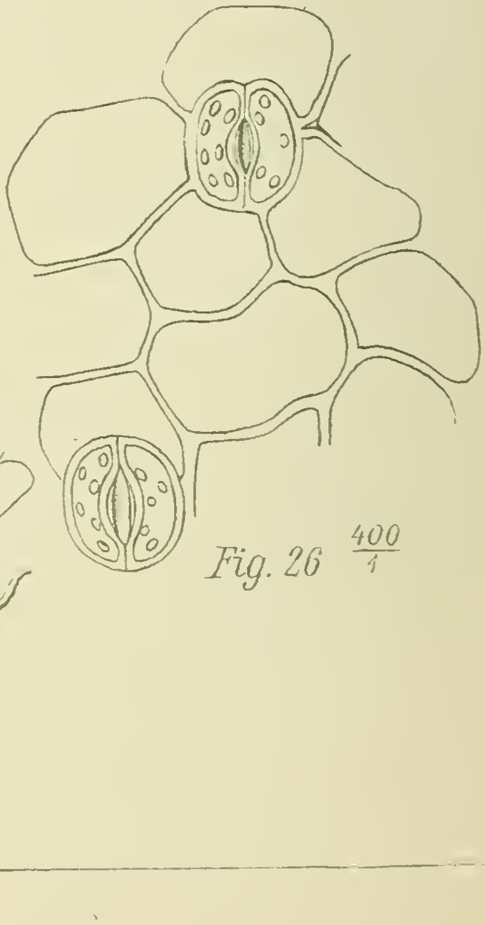


Fig. 26 $\frac{400}{1}$

E. Weber del.

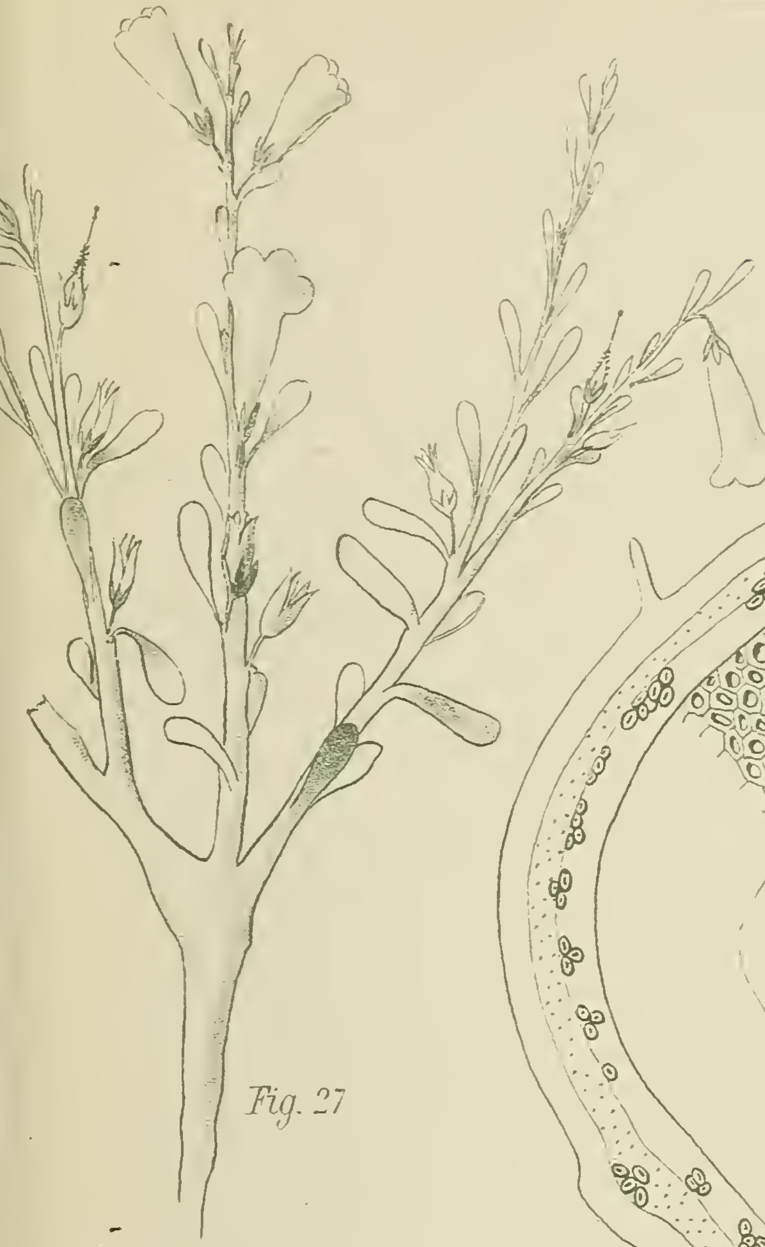


Fig. 27

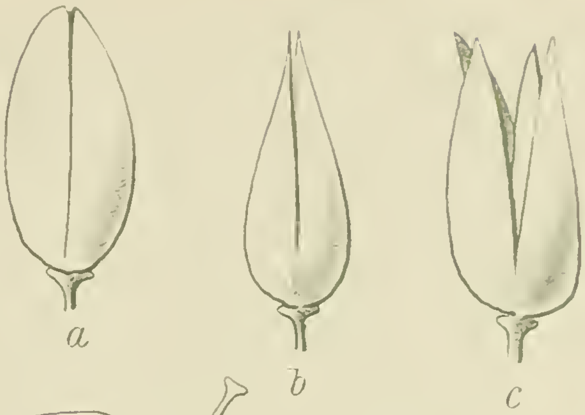


Fig. 28 $\frac{5}{1}$

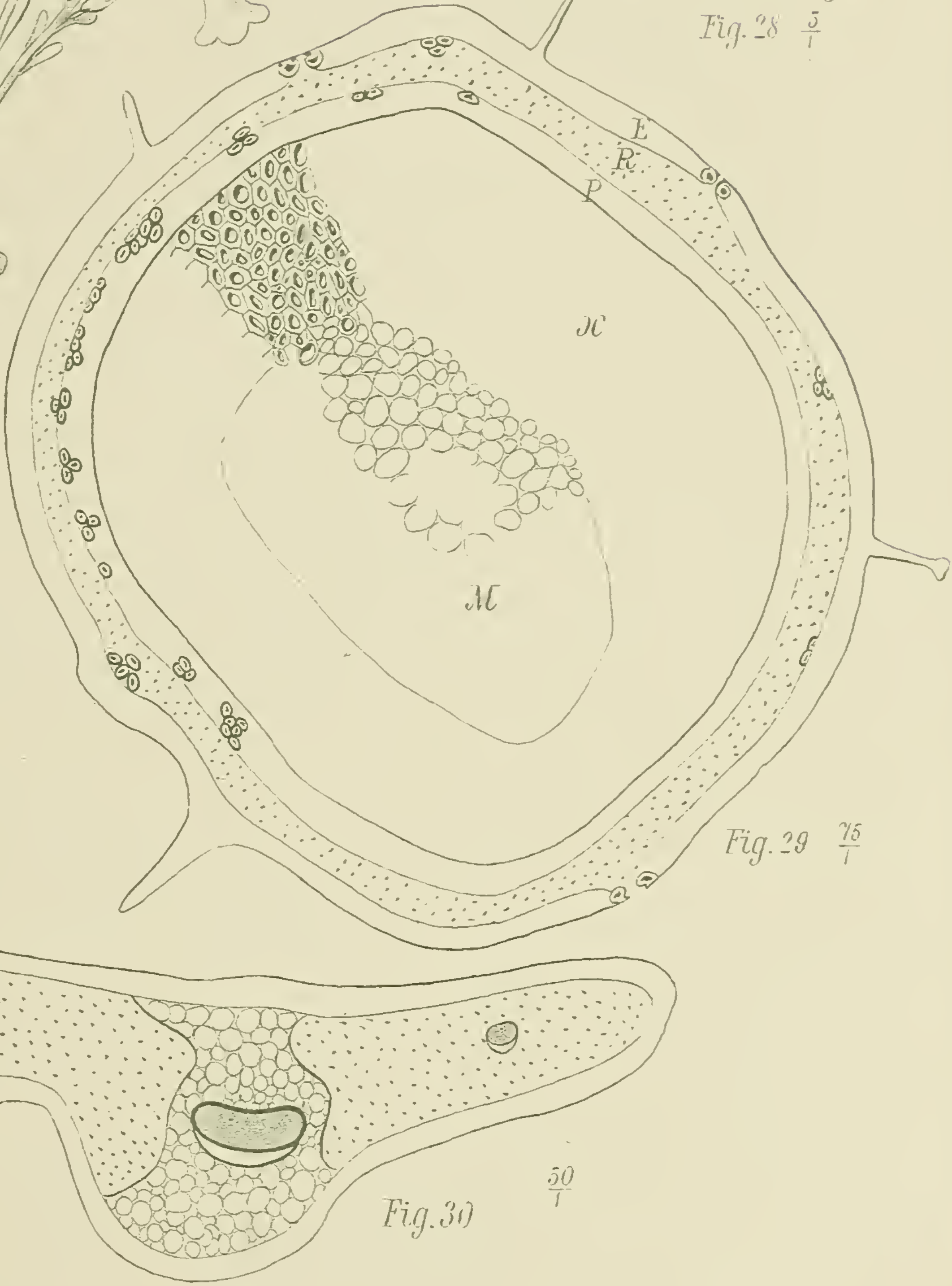


Fig. 29 $\frac{75}{1}$

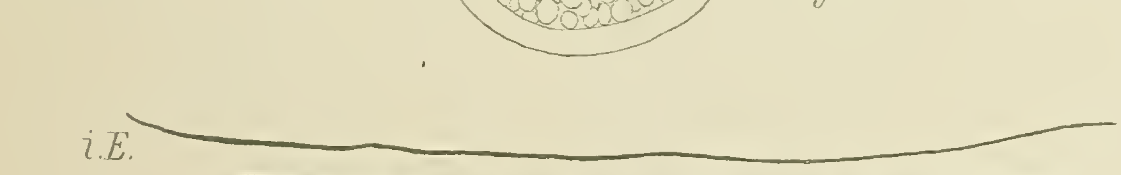


Fig. 30 $\frac{50}{1}$

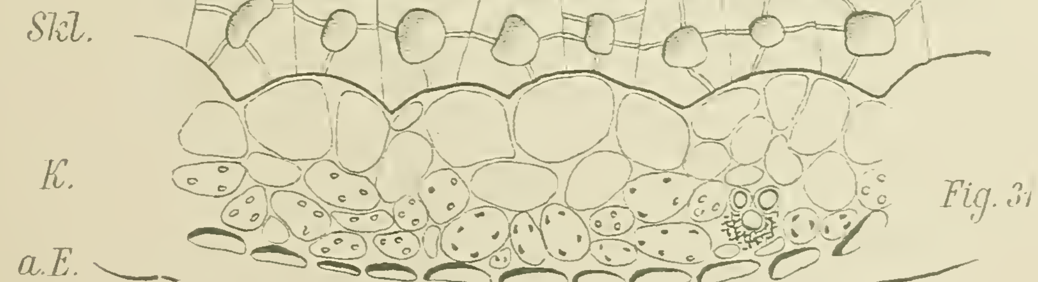


Fig. 31 $\frac{430}{1}$

Verlag u. Druck v. C. Heinrich, Dresden-N.

Erklärung.

Von

Dr. Robert Gradmann, Tübingen.

Gegen einige Ausführungen in meinem Buche über das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb (erschienen 1898, in 2. Aufl. 1899) hat Herr August Schulz im 32. Bande der Botan. Jahrbücher für Systematik usw. (1903) einen Angriff gerichtet, den ich durch den Aufsatz „Über einige Probleme" usw. (dieselben Jahrbücher 34, Heft 1, erschienen 1904) zurückzuweisen suchte. Herr Schulz hat darauf nunmehr noch eine Duplik veröffentlicht (Über einige Probleme der Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Süddeutschlands. Beih. zum Bot. Centralbl. Bd. XX Abt. II, Heft 2, 1906). Von meinem bereits eingehend dargelegten Standpunkt aus kann ich einer weiteren Erörterung von Fragen, die einer exakten Beantwortung so wenig zugänglich sind, nur einen beschränkten Wert beimessen; ich hätte mich deshalb unter allen Umständen mit einer kurzen Richtigstellung begnügt. Allein Herr Schulz hat mir überhaupt jede Antwort zur Unmöglichkeit gemacht.

Herr Schulz bedient sich in seiner neuesten Veröffentlichung unter anderem folgender Wendungen: S. 232: „Gradmann scheint es gar nicht zu merken, welchen Unsinn er ausspricht." „Offenbar erschien ihm dies schwieriger als das Niederschreiben wohltönender, hohler Phrasen." S. 234: „Wäre Gradmann nicht so maßlos eingebildet und streitsüchtig, so würde er dies wohl eingesehen haben." Diese Stilproben überlasse ich der Beurteilung des Lesers.

Einer anderen Gattung gehören folgende Äußerungen an: S. 220: „Die Sache verhält sich wesentlich anders, als Gradmann sie darstellt; ich bin überzeugt, daß auch ihm dies durchaus klar ist." „Die Behauptung . . . entspricht in keiner Weise der Wahrheit und kann von ihm nur wider besseres Wissen ausgesprochen worden sein." S. 228: „Wenn Gradmann das Vorstehende nicht wider besseres Wissen geschrieben hat, um mich in den Augen derjenigen seiner Leser, die meine Schriften nicht kennen, herabzusetzen, und um nicht auf die Hauptpunkte meiner Kritik seiner florengeschichtlichen Aussagen eingehen zu müssen". . . . . S. 232: „Gradmann behauptet freilich, daß er zu der Annahme . . . selbständig gelangt sei, doch halte ich dies für wenig wahrscheinlich." S. 237: „Gradmann verschweigt hier — offenbar absichtlich — daß . ." S. 238: „Ich bezweifle übrigens, daß Gradmann zu seinen „Ergebnissen" durch eigene Untersuchungen gelangt ist." S. 268:

„Gradmann hat offenbar übersehen — oder er stellt sich doch so, als habe er übersehen.“ S. 274: „Ich muß annehmen, daß Gradmann die angeführte Stelle wider besseres Wissen geschrieben hat“. S. 285: „Gradmann hat entweder meine „Kritik“ nur ganz flüchtig gelesen oder bewußt die Unwahrheit gesagt.“

Diese und alle ähnlichen Unterstellungen und Andeutungen, soweit sie irgendwie die Lauterkeit meiner Gesinnung und Handlungsweise in Zweifel ziehen, weise ich hiemit ruhig, aber auf das bestimmteste zurück. Indem ich mich weigere, mit einem Manne, der sich solcher Kampfesmittel bedient, noch weiter zu verhandeln, folge ich nur einem einfachen Gebote des Anstands. Übrigens werde ich mich nicht abhalten lassen, auch bei künftiger Gelegenheit die Aufstellungen von Herrn Schulz, wo ich sie bestätigt finde, nach ihrem Verdienste ausdrücklich anzuerkennen, so wie ich dies bisher getan habe.

Tübingen, im November 1906.

Robert Gradmann.

2 FEB 1907

Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie

par

E. C. Teodoresco,[1])
Institut botanique, Bucarest.

Avec Planches IV—X et 89 figures dans le texte.

Tandisqu'on s'est beaucoup occupé et depuis longtemps de la flore phanérogamique de la Roumanie, on avait presque complètement négligé, jusqu'à ces derniers temps, l'étude des cryptogames et surtout celle des champignons, des algues et des mousses. L'historique de ces trois groupes de plantes n'est donc pas très long; je ne m'occuperai ici que de celui des algues.

Sur la flore algologique de notre pays je ne connais que deux travaux, tous les deux dûs à un étranger, le botaniste hongrois Schaarschmidt-Istvánffi. L'un de ces travaux a été publié, en 1881, dans l'ouvrage de Kanitz,[2]) l'autre en 1893 dans le Bulletin du musée d'histoire naturelle de Budapest.[3]) Le premier recueil contient l'énumération de 233 espèces d'algues, la plupart des Diatomées. On y trouve citées en effet: 1 Fucacée, 2 Floridées, 44 Chlorophycées, 1 Characée, 15 Schizophycées et 170 Diatomacées. Parmi les Diatomacées il faut mentionner une variété et deux espèces nouvelles, récoltées par A. P. Alexi en Dobrogea, aux environs de Medgidie; ce sont: *Synedra Schaarschmidtii* Kanitz, *Synedra Schaarschmidtii β Alessiana* Schaarschm. et *Synedra Caroli principis* Schaarschm. Deux autres nouvelles variétés de Diatomacées ont été trouvées par Schaarschmidt-Istvánffi aux environs de Ploesti: *Diatoma tenue δ irregulare* Schaarschm. et *Diatoma vulgare ζ ventricosum* Schaarschm.

---

[1]) Ce travail a été fait au Musée impérial-royal d'histoire naturelle de Vienne (k. k. naturhist. Hofmuseum), où j'ai pu travailler dans d'excellentes conditions, ayant à ma disposition une bonne bibliothèque, ainsi que le riche herbier algologique de cette institution. Je saisi l'agréable occasion d'exprimer ici ma profonde reconnaissance à la direction de ce musée et spécialement, à M. le docteur A. Zahlbruckner, chef de la section botanique.

[2]) Plantas Romaniae hucusque cognitas, enumerat Augustus Kanitz: Algae auctore Julio Schaarschmidt. Claudiopoli 1879—1881. p. 151—168.

[3]) Istvánffi, G., Adatok Románia algaflórájához. (Természetrajzi Füzetek. Vol. XVI. 1893. p. 144 et 198.)

Le second travail de Istvánffi énumère 109 espèces, dont 78 nouvelles pour le pays. Ce sont: 1 Flagellée, 1 Floridée, 33 Chlorophycées, 68 Diatomacées et 6 Schizophycées.

Parmi les botanistes de notre pays, il n'y en a aucun qui se soit occupé spécialement de l'étude des algues; cependant on en trouve quelques espèces mentionnées soit dans différents travaux purement botaniques, soit dans des recueils ayant trait aux sciences naturelles en général. Par exemple M. le professeur D. Grecescu parle d'une Characée qu'il avait considérée tout d'abord comme une nouvelle espèce, le *Chara umbellata* Grec.,[1]) mais qui a été reconnue plus tard[2]) par ce même auteur comme étant le *Chara fragilis* Desv.

Bernard Landway,[3]) qui s'est occupé de l'analyse de l'eau et du limon du Lacul-sarat, cite, parmi les plantes aquatiques qu'il a recoltées dans (?) ce lac, deux algues: *Zygnema cruciatum* Ag. et *Spirogyra elongata* (Berk.) Kuetz.

M. P. Bujor dans ses Contributions à la faune des lacs salés de Roumanie,[4]) cite huit algues, recueillies pour la plupart dans l'eau saumâtre. Deux de ces algues ont été détérminées par l'auteur même, ce sont: *Chlamydomonas Dunalii* Cohn et *Gonium pectorale* Muell., les autres espèces ont été détérminées par moimême; ce sont: *Oscillatoria tenuis* Ag., *Scenedesmus quadricauda* Bréb., *Raphidium polymorphum* Fresen., *Cladophora crystalina* (Roth) Kuetz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* Kuetz., et *Rh. riparium* Harv.

Enfin C. F. Nyman[5]) et W. Migula[6]) citent le *Nitella mucronata* A. Br. dans la Dobrogea.

Les algues énumerées dans le présent travail ne représentent qu'une partie des matériaux que j'ai recueillis depuis 1897. Quoique je possède dans mon herbier des représentants de toutes les familles d'algues, j'ai laissé, pour le moment, de côté les Diatomacées et la plupart des Schizophycées, que je me propose d'étudier sous peu.

J'ai récolté mes algues dans différentes régions du pays, à savoir dans les districts suivants: Botosani, Jassi, Suceava, Neamt, Bacau, Vaslui, Putna, Covurlui, Braila, Tulcea, Constanta, Prahova, Dâmbovita, Ilfov, Vlasca, Muscel, Gorj, Dolj, Mehedinti. Les plus fréquentes excursions ont été faites dans les environs de Bucarest, de Jassi et en Dobrogea. J'ai récolté surtout dans la région des plaines et des collines; cependant je possède un certain nombre d'algues provenant de la région montagneuse, subalpine, alpine inférieure et même alpine. C'est ainsi que j'ai récolté dans le district de Prahova, sur les monts Bucegi, jusqu'à l'altitude de

---

[1]) Monitorul oficial. 1869. p. 312.

[2]) Grecescu, D., Enumeratia plantelor din Romania. Bucuresci. 1880. p. 65.

[3]) Buletinul ministerului de domenii. 1885. No. 5.

[4]) Annales scientifiques de l'Université de Jassy. Vol. I. Fasc. 2. 1900.

[5]) Nyman, C. F., Conspectus florae europaeae. Suppl. I. 1883—1884. p. 878.

[6]) Migula, W., Die Characeen. (Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, 1890. p. 159.)

2500 mètres; dans le district de Neamt jusqu'à 1900 mètres et enfin dans le district de Gorj jusqu'à une altitude approximative de 2200 mètres.

Un grand nombre des algues qui font l'objet de la présente énumération, ont été récoltées par mon excellent collègue J. C. Constantineanu, assistant au laboratoire de Botanique de l'Université de Jassi, au quel j'adresse ici mes plus vifs remerciements.

Quant aux algues marimes, mes observations ne portent que sur la portion du littoral de la Mer Noire comprise entre Mangalia et Portita et sur les bords des lacs salés Razelm et Babadag. Sur cette étendue d'à peu près 120 kilomètres, les endroits où les algues marines trouvent les surfaces favorables pour se fixer, sont assez nombreux. Les localités les plus riches sont, sans contredit, celles ou le bord de la mer est formé par des rochers; parmi les endroits qui se présentent dans ce dernier état, il faut mentionner: les ports de Constanta, de Mangalia et le Cap Midia; viennent ensuite, comme localités moins riches, le bord rocheux de l'île Popina, dans le lac Razelm, le Cap Dolosman, le bord du lac Razelm aux environs de l'ancien fort Héraclia et enfin le bord du lac Babadag à côté de la ville de ce nom. A peu près tout le reste du littoral roumain de la Mer Noire est formé par des plages sablonneuses, où les algues ne peuvent pas se fixer. De toutes les localités mentionnées ci dessus, c'est dans le port de Constanta qu'on trouve le plus grand nombre d'espèces.

Ordre I. **Schizophycées.**

Fam. 1. **Chroococcacées.**

Chroococcus Naeg.

Chroococcus turgidus (Kuetz.) Naeg. Gatt. einzell. Alg. tab. 1, fig. A. 2.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel aux environs de Bucarest, Oct. (884).[1]

var. *tenax* Kirchner.

Diametr. cellul. ca. 22 μ. Membrane épaisse, stratifiée de couleur brun-claire ou jaunâtre.

Gorj: parois humectées d'une grotte sur le mont Zanoaga, Août (1355).

Chroococcus minutus (Kuetz.) Naeg.

Diam. cellul. 7—9,5 μ.

Ilfov: dans un aquarium à Bucarest-Cotroceni, Oct. (1449).

Chroococcus varius A. Br.; Hansg. Prodr. Algenfl. Böhm., p. 164.

Diam. cell. 4,1—8,1 μ.

Ilfov: murs des serres chaudes au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Déc. (1386).

Mélangé au *Palmellococcus miniatus* (Kuetz.) Chod.

---

[1] Les numéros placés entre paranthèses se rapportent aux numéros de ma collection algologique.

Gloeocapsa Kuetz. em. Näg.

Gloeocapsa crepidum Thuret; Bornet et Thur., Notes algolog., I, pl. 1.

Crass. cellul. 3,5—4,5 μ; long. cellul. c. ca 6,5 μ; diametr. famil. 8—15 μ.

Constanta: recouvrant les rochers nus baignés par la mer, dans le port de Constanta, Avr. (685).

Aphanothece Naeg.

Aphanothece saxicola Naeg. Gatt. einz. Alg. p. 60, tab. I, H. 2.

Crass. cellul. 1,5—2 μ, long. cellul. 3—6,5 μ.

Gorj: parois humectées d'une grotte sur le mont Zanoaga, Août (1355).

Clathrocystis Henfrey.

Clathrocystis montana n. sp. (Pl. IV, fig. 1, 2, 3).

Thalle aérien, gélatineux en forme de masses cavernenses à paroi irrégulièrement réticulée, se déchirant à la fin en lambeaux irréguliers et confluents. Cellules allongées ayant 2,2 à 3,3 μ d'épaisseur, 1½ à 2 fois plus longues que larges; contenu cellulaire homogène, bleu-claire. Substance gélatineuse du thalle incolore. Ce n'est pas sans hésitation que je me suis décidé à faire rentrer cette espèce dans le genre *Clathrocystis.* Par la forme réticulée du thalle, elle se rattache, en effet au *Clathrocystis,* mais les cellules au lieu d'être à peu près sphériques comme dans le *Clathrocystis aeruginosa,* sont, pour la plupart allongées (Pl. IV, fig. 3), comme dans le genre *Aphanothece.* Si l'on considère la forme des cellules, plus caractéristique que celle du thalle, il faudra alors faire rentrer ma plante dans ce dernir genre et l'appeler *Aphanothece montana.* Si, au contraire, on admet la première manière de voir, il faudra modifier la diagnose du genre *Clathrocystis,* en ajoutant que les cellules peuvent être à peu près sphériques ou allongées-ellipsoïdales.

Suceava: Recouvrant les rochers humides à l'entrée d'une grotte dans le vallée du ruisseau Barnarelul, Juillet (1354).

Merismopedia Meyen em. Lagerh.

Merismopedia elegans A. Br.

Crass. cell. 5,4 μ, long. cell. 8,1 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube entre les bras Sulina et sf. Gheorghe, Oct.

Merismopedia glauca (Ehrenb.) Naeg. l. c. tab. 1, fig. D.

Constanta: étang de la Tabacaria aux environs du village Anadolchioi, Avr. (685).

Merismopedia punctata Meyen; Kirchn. in natürl. Pflzfam. T. I 1a, fig. 50 B.

Suceava: eau faiblement courante dans la vallée de la Holdita, mélangé à d'autres algues, Sept. (874).

Merismopedia convoluta Bréb.; Kuetz. tab. phyc., V, tab. 38, fig. V.

Long. cell. 5 μ, crass. cell. 4,5 μ.

Suceava: parois de l'abreuvoir d'une fontaine dans la vallée du Barnar, Août (818) et Juillet (825). — Jassi: eau faiblement courante à Holboca parmi d'autres algues, Août (822). — Prahova: Source tourbeuse dans les hauts paturages des monts Bucegi dans la vallée de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Fam. 2. **Oscillatoriacées.**

Oscillatoria Vauch.

Oscillatoria princeps Vauch.; Gom. monograph. Oscill. p. 206, tab. VI, fig. 9.

Crass. cell. 33—53 μ, long. cell. 3,8—7,4 μ.

Jassi: fossés à Holboca dans les environs de Jassi, Août (867). — Tulcea: bords du ruisseau Taita à Baschioi, Juillet (242). — Constanta: source à côté des bains sulfureux de Mangalia, Avr. (670). — Ilfov: eau faiblement courante à Ciurel aux environs de Bucarest, Mai (1335).

Oscillatoria sancta Kuetz.; Gomont l. c. tab. VI, fig. 12.

var. *caldariorum* (Hauck) Gom.

Crass. trichom. 10,8—13,3 μ.

Ilfov: sur la terre humide des pots dans les serres chaudes du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Déc. (1383). Mélangé à l'*Oscillatoria splendida* Grev.

var. *aequinoxialis* Gom. forma *nuda* et forma *vaginata*.

Crass. trichom. 17—20 μ. Trichomes sans gaîne et souvent des trichomes ayant une gaîne très épaisse et hyaline; dans ce dernier cas les filaments atteignent 22 à 26 μ d'épaisseur et ont l'aspect d'un Lyngbya.

Constanta: Fossés remplis d'eau douce aux environs de Tuzla, Avr. (662).

Oscillatoria limosa Ag.; Gomont l. c. p. 210, tab. VI, fig. 13.

Crass. trichom. 13,5—18,9 μ, long. cell. 2,7—4,3 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1012, 1237) et à Bucurestii-noi, Févr. (1081); mares de la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1254); pièce d'eau du jardin botanique de Cotroceni, Févr. (510).

f. *vaginata*.

Crass. trichom. 10,5—13 μ.

Ilfov: un échantillon de cette plante a été récolté au jardin botanique de Cotroceni (Févr. No. 1072), dans les petites excavations d'une pierre, remplies d'eau de pluie ou de neige. Les algues qui s'y développaient (*Haematococcus* et *Oscillatoria*) étaient exposées souvent à la dessication. C'est cette circonstance qui explique, peut-être, la formation de gaînes fermes autour des trichomes de l'*Oscillatoria limosa;* un autre échantillon a été récolté dans un vase de culture où se trouvaient différentes algues recueillies en Avril à Caldarusani; l'*Oscillatoria limosa* ainsi que l'*Arthrospira Jenneri* ont formé toutes les deux des gaînes autour des filaments. Nov. (1038, 1040). — Jassi: dans un vase au laboratoire, Janv. (481).

Oscillatoria curviceps Ag.; Gomont l. c. p. 213, tab. VI, fig. 14.

Crass. trichom. 11—15 μ, long. cell. 2,7 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Bucarest-Floreasca, Févr. (1088).

Oscillatoria tenuis Ag; Gomont l. c. p. 221, tab. VII, fig. 2 et 3. var. *natans* (Kuetz.) Gom.

Crass. trichom. 5,4—8,1 μ, long. cell. 2,7—5,1 μ.

Prahova: fossés bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Crivina, Nov. (1033).

Braila: sur le limon des bords du Lacul-Sarat, Mai (1441). Cette plante contribue, avec le *Microcoleus chtonoplastes* Thur. et l'*Ulothrix implexa* Kuetz., à la formation du limon noir et onctueux du Lacul-Sarat.

Oscillatoria splendida Grev.; Gomont l. c. p. 224, tab. VII, fig. 7 et 8.

Crass. trichom. 2,1 μ, long. cell. 5,7—7,5 μ.

Botosani: sur les plantes aquatiques dans les fossés de la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Oct. (1223). — Ilfov: sur la terre humide des pots dans les serres chaudes du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Déc. (1383). Mélangé à l'*Oscillatoria sancta* var. *caldariorum* Gom.

Oscillatoria irrigua Kuetz.; Gomont l. c. p. 218, tab. VI, fig. 22—23.

Crass. trichom. 7,5—9 μ.

Neamt: dans une source aux environs de Schitul-Hangu, Juillet (372).

Oscillatoria amphibia Ag.; Gomont l. c. p. 221, tab. VII, fig. 4 et 5.

Crass. trichom. 2,5 μ.

Constanta: sources sulfureuses aux environs de Mangalia, Avr. (664).

Oscillatoria formosa Bory; Gomont l. c. p. 230, tab. VII, fig. 16.

Crass. trichom. 4—5,5—6 μ.

Constanta: aux bains sulfureux de Mangalia, Avr. (661). — Braila: dans le Lacul-Sarat, Mai.

Oscillatoria chalybea Mert., Gomont l. c. p. 232, tab. VII, fig. 19. var. *genuina* Gom.

Crass. trichom. 9 μ.

Constanta: dans les sources sulfureuses de Mangalia, Avr. (667).

Gomontiella Teod.

Gomontiella subtubulosa E. C. Teodoresco, sur le *Gomontiella*, nouveau genre de *Schyzophycées* in Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Bd. LI, 1901 p. 757, tab. VI.

Tulcea: dans les creux des rochers remplis d'eau de pluie sur la colline Causu-mic à Hagighiol, Juillet (268).

Arthrospira Stitzenb.

Arthrospira Jenneri Stitzenb.; Gomont l. c. p. 247, tab. VII, fig. 26.

Diam. spir. 12,5 μ, crass. trichom. 5,5 μ, anfract. 22 μ.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel, Oct. (884) et à Vacaresti, Mars (1254); mares de la Colintina à Baneasa aux environs de Bucarest, Oct. (1011, 1237).

f. *vaginata.*

Ilfov: Développé dans un vase de culture avec l'*Oscillatoria limosa* f. *vaginata* (No. 1038 et 1040) et le *Calothrix adscendens* f. *culta* (No. 1070).

Spirulina Turp.

Spirulina major Kuetz.; Gomont l. c. p. 251, tab. VII, fig. 29.

Diam. spir. 3,5—3,8 μ, crass. trichom. 1,9 μ, anfract. 4,5—4,7 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa près de Bucarest, Oct. (1237).

Phormidium Kuetz.

Phormidium valderianum Gom., l. c. p. 167.

Crass. trichom. 2,2—2,5 μ.

Ilfov: parois des bassins au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Avr. (1286).

Phormidium tenue (Menegh.) Gom., l. c., p. 169, tab. IV, fig. 23—25.

Crass. trichom. 2 μ.

Constanta: aux bains sulfureux de Mangalia, Avr. (660).

Phormidium Corium (Ag.) Gomont, l. c., p. 172, tab. V, fig. 1 et 2.

Crass. trichom. 3,5 μ.

Ilfov: sur les pierres de la cascade du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Déc. (1244), mélangé au *Phormidium subfuscum* Kuetz.

Phormidium favosum (Bory) Gomont, l. c. p. 180, tab. V, fig. 14 et 15.

Crass. trichom. 4—9 μ.

Ilfov: sources dans la vallée de la Dâmbovita à Cotroceni, Déc. (1241).

Phormidium subfuscum Kuetz.; Gomont l. c. p. 182, tab. V, fig. 19 et 20.

var. *Joannianum* Gom.

Crass. trichom. 5,5—6,8 μ, long. cell. 2 μ.

Ilfov: sur les pierres de la cascade du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Déc. (1243), mélangé au *Phormidium Corium* (Ag.) Gom.

Phormidium uncinatum (Ag.) Gom.

Crass. trichom. 4,2 à 5 μ.

Suceava: parois de la gouttière d'une fontaine dans la vallée du ruisseau Barnarelul, Juillet (1350).

Les caractères du filament et l'habitat de la plante, sont ceux du *Phormidium uncinatum,* tandisque les dimensions rapprochent ma plante du *Phormidium autumnale.* D'ailleurs J. Schmidt[1]) réunit ces deux espèces en une seule, sous le nom de *Phormidium autumnale.*

---

[1]) Schmidt, J., Cyanophyceae Daniae. (Bot. Tidskr. Bd. XXII. p. 348 et 410.)

Phormidium autumnale (Ag.) Gomont, l. c. p. 187, tab. V, fig. 23 et 24.

Crass. trichom. 5,5—6,5 μ, long. cell. 1,9—3 μ.

Ilfov: sur la terre dans les serres du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Nov. (1037); écorce humide des arbres dans le parc de la chaussée Kisselef à Bucarest, Oct. (1235); fossés inondés du chemin entre les villages Magurele et Darasti, Avr. (1178). — Suceava: sur les pierres d'un torrent dans la vallée du Paraul-Chirilenilor (crass. trichom. 4,5—5 μ), Juillet (394).

Crass. trichom. 4,5 μ.

Suceava: sur les pierres dans le ruisseau Crucei, Juillet (1349). Cette plante présente tous les caractères du *Phormidium autumnale,* sauf la station. Les filaments sont à peine courbés à leurs extrémités.

Vlasca: Filaments isolés parmi les filaments du *Vaucheria hamata,* sur la terre humide à Calugareni, Avr. (1291).

Ce qui m'a semblé curieux, en examinant l'échantillon de Calugareni, c'est que la plupart des trichomes étaient entourés de gaînes fermes et épaisses comme celle d'un *Lyngbya*, par exemple. Je croyais tout d'abord avoir à faire à un *Lyngbya,* mais la forme de l'extrémité du trichome m'a montré que c'était un *Phormidium autumnale* (Pl. VIII, fig. 20). La formation de cette gaîne épaisse est due, certainement, à des conditions biologiques particulières, par exemple le dessèchement temporaire du substratum. D'ailleurs la production des gaînes fermes s'observe presque toujours sur l'*Oscillatoria limosa* et autres Oscillatoriées cultivées pendant un certain temps au laboratoire.

Lyngbya Ag.

Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.; Gomont l. c. p. 127, tab. III, fig. 1—2.

Crass. fil. 20—22 μ; crass. trichom. 11—13,5—15 μ.

On trouve souvent, dans la masse, des filaments dont la gaîne bleuit par le chlorure de zinc iodé; ces filaments ont absolument la même structure et les mêmes dimensions que les filaments ordinaires.

Constanta: Abondant vers les bords du lac Tuzla (eau salée), Avr. (646).

Lyngbya versicolor (Wartm.) Gom., l. c. p. 147.

Crass. trichom. 2,2—3 μ.

D'après Gomont, l. c., l'épaisseur des trichomes de cette espèce varie entre 2,8 μ et 3,4 μ. Comme ma plante s'était développée au laboratoire, dans une culture de Characées, j'avais cru d'abord que c'était un *Oscillatoria amphibia,* ayant produit des gaînes, comme cela se produisit pour l'*Oscillatoria limosa* et l'*Arthrospira Jenneri* dans un cas analogue. Mais dans ma plante les cellules sont isodiamétriques ou un peu plus longues que larges, jamais deux à trois fois plus longues que larges.

Ilfov: dans une culture de Characées apportées de Caldarusani, Nov. (1042).

Microcoleus Desmaz.

Microcoleus vaginatus (Vauch.) Gomont, l. c. p. 355, tab. XIV, fig. 12.

var. *Vaucheri* (Kuetz.) Gom.

Crass. trichom. 4,7—7, μ.

Suceava: rochers humectés dans la vallée de la Neagra à Brosteni, Juillet (421). — Ilfov: abondant sur le sol humide des allées au jardin botanique, surtout à l'époque des pluies printanières et automnales, Mai (1328); sur la terre humide de la chaussée Kisselef à Bucarest, Déc. (1397).

Microcoleus chtonoplastes Thuret; Gomont Monograph. d. Oscill. p. 353, tab. XIV, fig. 5 et 8.

Braila: Cette plante se trouve en grande abondance non seulement sur le limon du Lacul-Sarat, mais encore sur la terre humide des environs du lac.

Fam. 3. **Nostocacées.**

Nostoc Vauch.

Nostoc Linckia (Roth) Bornet; Bornet et Flah. l. c. p. 192.

Crass. trichom. 4,4—4,6 μ; crass. heterocyst. 5,5 μ; crass. spor. 6,6 μ, long. spor. 7,5—7,7 μ.

Ilfov: nageant à la surface des marais de la Dâmbovita à Giulesti, Oct. (1024).

Nostoc commune Vauch.; Bornet et Flah., Ann. d. sc. nat., Bot.; 7e série, t. 7, p. 203.

Crass. trichom. 3,5—4,7 μ, crass. heterocyst. 4,5—7,5 μ.

Botosani: sur la terre parmi les mousses à Siminicea, Oct. (1224).

Nostoc sphaericum Vauch.; Bornet et Flah. l. c. p. 208; Kirchner, die mikroskopische Pflanzenwelt, tab. V, fig. 142.

Ilfov: mares de la vallée de la Colintina à Chitila, Mai (1318).

Nodularia Mertens.

Nodularia spumigena Mert.; Bornet et Flah. l. c. p. 245.

var. *genuina* Bornet et Flah. l. c. p. 246.

Crass. fil. 8,5 μ.

Vlasca: fossés remplis d'eau douce dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295). Filaments isolés parmi d'autres algues.

Anabaena Bory.

Anabaena Azollae Strasbourg.

Crass. trichom. 5,7 μ, long. cellul. 10,4—15,2 μ; crass. heterocyst. 9,2 μ, long. heterocyst. 15,2 μ.

Ilfov: Serres du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, dans les cavités de l'*Azolla coraliniana,* Févr.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb.; Bornet et Flah. l. c. p. 228.

Crass. trichom. 6,6 μ; crass. spor. 13,2 μ, long. spor. 17,5 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Août (201).

Anabaena oscillarioides Bory; Bornet et Flah. l. c. p. 233; Cooke, British freshw. Alg. tab. 94, fig. 5.

Crass. trichom. 4,7—5,7 μ; crass. spor. 11 μ, long. spor. 38 μ; crass. heterocyst. 7,6 μ, long. heterocyst. 9,5 μ.

Ilfov: mares de la vallée de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301); mares de la Colintina à Chitila, Avr. (1305).

Anabaena variabilis Kuetz.; Bornet et Flah. l. c. p. 226; Cooke, British freshw. alg., tab. 93, fig. 2 et 6.

Crass. trichom. 4,5 μ; crass. spor. 7—9 μ, long. spor. 9—11 μ.

Constanta: mares à Mangalia, Avr. (671). — Tulcea: sur la terre humide aux bords du lac Babadag, Juill. (484).

Cylindrospermum Kuetz.

Cylindrospermum majus Kuetz.; Bornet et Flah. l. c. p. 252.

Crass. trichom. 4,4—4,7 μ, long. cell. 6,5—7,5 μ; long. heterocyst. 6,6—10,4 μ, crass. spor. 13,5—16 μ, long. spor. 22—31 μ.

Ilfov: mares de la vallée de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301); mares de la Colintina à Chitila, Mai (1320); bords des mares de la Dâmbovita entre Ciurel et Crângasi, Mai (1334); mares de la forêt Radu-Voda à Peris, Mai (755). — Vlasca: sur la vase des mares presque desséchées dans la vallée Gurbanu à Comana, Mai (1315).

Cylindrospermum licheniforme (Bory) Kuetz.; Bornet et Flah. l. c. p. 253.

Ilfov: sur les feuilles du *Limnanthemum nymphoides*, dans l'étang de la Colintina à Baneasa, Mai (1316). Diffère du type par ses dimensions un peu plus faibles: crass. trichom. 3,8 μ, long. cell. 3,8—5,7 μ; long. spor. 19—23 μ, crass. spor. 11—13,3 μ; long. heterocyst. 6,6—8,5 μ, crass. heterocyst. 3,8 μ. — Sur la terre humide dans les bassins des serres du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni: crass. trich. 4—4,1 μ; crass. spor. 11,2—13,1 μ, long. spor. 26—28 μ; crass. heterocyst. 5,8—6,5 μ, long. heterocyst. 6—9,5 μ.

Jassi: sur la terre humide dans un vase, au laboratoire, Juin (496): Crass. trichom. 4,3 μ; crass. spor. 11—12 μ; long. spor. 22—27(—30) μ.

Cylindrospermum catenatum Ralfs; Bornet et Flah. l. c. p. 254; Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 95, fig. 2.

Crass. trichom. 3,8 μ, altit. cell. 4—5,7 μ; crass. spor. 9—11,5 μ, long. spor. 15—21 μ; crass. heterocyst. 3,8—5,5 μ, long. heterocyst. 8,5 μ. Spores en séries par 2 à 4.

Ilfov: petites mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, dans la forêt qu'on appelle Cascioreanca, Mai (1327).

Fam. 4. **Scytonémacées.**

Scytonema C. A. Ag.

Scytonema javanicum Bornet; Bornet et Flah. Ann. d. sc. nat., Bot., 7e série, t. 5, p. 95.

Crass. fil. 13—14,8 μ; crass. trichom. 9—13 μ.

Ilfov: Sur les murs et les feuilles des plantes dans les serres chaudes du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Oct. (1233, 1246).

Scytonema ocellatum Lyngb.; Bornet et Flah. l. c. p. 95.

Crass. fil. 10,8—12,2—13,5 μ; crass. trichom. 9,5 μ.

Ilfov: Sur l'écorce des arbres dans la forêt de Chitila, Janv. (1400) et à Bucarest „la Sosea“, Janv. (1399); sur la terre humide au jardin botanique de Cotroceni, Janv. (1398).

Scytonema Hofmanni Ag.; Bornet et Flah. l. c. p. 97.

Crass. trichom. 6,8—7,6 μ. Forme typique.

Ilfov: Sur les pierres humides dans les serres du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Juin (1442).

Scytonema figuratum Ag.; Bornet et Flah. l. c. p. 101.

Crass. fil. 14—22 μ; crass. trichom. 6—9 μ.

Gaînes hyalines et non stratifiées dans les jeunes filaments, brunâtres et stratifiées dans les filaments âgés; dans les filaments d'âge moyenne, les gaînes sont stratifiées, mais la lamelle externe est hyaline.

Prahova: parmi les mousses submergées dans les endroits marécageux sur les monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (385).

Scytonema Myochrous Ag.; Bornet et Flah. l. c. p. 104; Kuetz., Tab. phyc., III, tab. 25, fig. III et IV.

Crass. fil. 18—20(—28) μ; crass. trichom. 6,5—8(—11) μ.

Prahova: sur la terre humide dans les hauts pâturages des monts Bucegi, Juill. (386).

Tolypothrix Kuetz. em. Thuret.

Tolypothrix lanata Wartm.; Bornet et Flah. l. c. p. 120.

Crass. trichom. 9,5 μ, crass. fil. 12,2 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1379). L'épaisseur des trichomes descend parfois à 7 μ.

Ilfov: étang du monastère Caldarusani, Juin (767).

Tolypothrix tenuis Kuetz.; Bornet et Flah. l. c. p. 122.

Crass. trichom. 6,8—7,5 μ, altit. cell. 5,5—9,5 μ; crass. fil. 10,8—13,5 μ; heterocystae 1—4 μ.

Neamt: vallée du Grintiesul-mare, sur les plantes aquatiques, Août (1211). — Vlasca: mares de Gradiste, parmi les Cladophores, Oct. (1228). — Ilfov: mares de la vallée de la Colintina à Chitila, sur les feuilles des Massetes, Oct. (1365); étang du monastère Tiganesti, Mai (955).

Par l'épaisseur des filaments et par les hétérocystes, généralement cylindriques, ma plante se rapproche du *Tolypothrix lanata*, mais le trichome possède l'épaisseur de celui du *Tolypothrix tenuis*. Dans les échantillons récoltés dans la vallée du Grintiesulmare, les trichomes n'ont que 5,5 μ d'épaisseur, quoique le diamètre des filaments atteint jusqu'à 12 μ. D'ailleurs la ressemblance est très grande entre ces deux espèces et c'est peut-être à juste titre que Schmidt[1]) admet l'identité spécifique de ces deux plantes. L'échantillon récolté à Tiganesti (955) possède à peu près les dimensions du *Tolypothrix tenuis* typique: crass. fil. 8,8—9 μ, crass. trichom. 7,5 μ.

---

[1]) Schmidt, Cyanophyceae Daniae. (Botanisk Tidsskr. Bd. XXII.)

Fam. 5. **Stigonematacées.**

Fischerella (Born. et Flah.) Gom.

Fischerella termalis (Schwabe) Gom., in Morot, Journ. de Bot., t. IX, p. 52.

Crass. fil. primar. 11—13,2 μ; crass. ram. 6,5 μ; crass. trichom. prim. 6,5—8,8 μ; crass. trichom. ram. 4,4 μ.

Ma plante correspond en tout à celle qui a été récoltée en Amérique par W. G. Farlow et distribuée par Wittr. et Nordst. dans leurs *Algae exsiccatae,* au No. 667.

Neamt: sur les rochers des environs de Schitul-Sihla, Juillet (826).

Fam. 6. **Rivulariacées.**

Calothrix C. A. Ag.

Calothrix scopulorum (Web. et Mohr) Ag.; Bornet et Thuret, Notes algol. p. 159, tab. 38; Bornet et Flah., Ann. d. sc. nat., Bot., 7e série, t. 3, p. 353.

Crass. fil. 13,5—15 μ, crass. trichom. 9—11 μ; dans ma plante les trichomes étaient le plus souvent simples, très rarement ramifiés.

Constanta: port de Constanta, cur les rochers émergés et les murs des nouvelles jetées dans la Mer Noire, Avr. (1278), (486).

Calothrix fusca (Kuetz.) Bornet et Flah., l. c. p. 364.

Suceava: bords du ruisseau Negru à Coverca, dans la gélatine des Chaetophores, Juillet (1381). — Ilfov: mares de la vallée de la Colintina à Chitila, dans le mucus des Batrachospermes, Mai (1321); mares bordant la voie ferrée dans les environs de la gare de Crivina, dans le mucus du *Batrachospermum,* Mai (1340) et dans la masse gélatineuse des Chaetophores, Juin (1345). — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Comana, dans la gélatine du *Gloiotrichia natans,* Oct. (1230).

Je rapporte, avec doute, au *Calothrix fusca* une plante que j'ai trouvée souvent dans le mucus des Batrachospermes, des Chaetophores et du *Gloiotrichia natans* et qui se présentait sous forme de filaments isolés. Seulement ses dimensions étaient toujours inférieures à celles données, par exemple, par Bornet et Flahault pour cette espèce. D'après ces auteurs, l'épaisseur du filament est de 10 à 12 μ, et celle du trichome varie entre 7 et 8 μ. Dans mes échantillons le trichome possède une épaisseur, qui ne dépasse guère 6,6 μ (4—6,6 μ) et le filament atteint à peine l'épaisseur de 7,8 μ (5,7—7,8 μ). Mes plantes n'étaient pas toujours jeunes, car une fois, sur une plante récoltée au mois d'Octobre (No. 1230), j'ai trouvé des individus pourvus de spores, qui sont entrées en germination avant leur séparation du trichome (Pl. IV, fig. 5); une autre fois le filament était ramifié à la manière des Scytonèmes (Pl. IV, fig. 4). D'ailleurs dans son Kryptogamenflora von Schlesien p. 20, Kirchner écrit que l'épaisseur des filaments du *Mastigothrix fusca* varie de 5 à 15 μ. Les cellules du trichome représenté sur la planche IV, fig. 5, sont plus longues que larges, tandisque d'habitude les articles sont plus courts que longs; ce trichome a été trouvé dans la gélatine du même individu de

Batrachospermum que les autres trichomes composés des cellules courtes. Peut être que quelques uns de mes échantillons soient identiques à ceux mentionés par Hansgirg dans le Prodr. Algenfl. Böhm., II, p. 51, en note.

D'autre part dans ma plante la base du trichome n'est pas toujours nettement bulbeuse, caractère qui la rapprocherait du *Calothrix endophytica* Lemm.[1])

Calothrix stagnalais Gomont, Journ. de Bot., t. IX, 1895, p. 197, fig. 1 et 2.

Crass. trichom. 6,6 μ, crass. fil. 7,5—11 μ.

Botosani: mares du Siretelul entre Bucecea et Siminicea, Juin (972).

Calothrix adscendens (Naeg.) Bornet et Flah., l. c. p. 365.

f. *culta*.

Ilfov: apporté au mois d'Avril avec des Nitelles, récoltées dans le lac de Caldarusani, et cultivé dans le laboratoire jusqu'au mois de Février (1070).

J'ai apporté cette plante incidemment avec des Nitelles, que j'avais récoltées dans le grand étang de Caldarusani, situé au nord du district d'Ilfov. J'avais mis les Nitelles dans un petit aquarium rempli d'eau de source et comme, au bout de quelques jours, les Nitelles ont péri, j'avais abandonné la culture dans la chambre du laboratoire, jusqu'au mois de Novembre suivant. Pendant ce temps l'aquarium se remplit de diverses Oscillariées, que j'ai recueillies et j'ai abandonné de nouveau l'aquarium jusqu'au mois de Février. A ce moment le développement d'une nouvelle algue attira mon attention. Elle formait une espèce de voile, qui recouvrait d'une part la surface de l'eau, de l'autre les parois de l'aquarium, mais sans présenter une adhérence quelconque avec ces parois. Le voile était formé par des groupes de filaments rayonnants et disposés dans un seul plan (Pl. VI, fig. 1).

Quand les groupes sont encore jeunes, ils restent séparés les uns des autres; mais plus tard les filaments les plus longs d'un groupe s'enchevêtrent avec les filaments des groupes voisins; c'est ainsi que prend naissance le voile.

Ce qui a attiré surtout mon attention des ces groupes rayonnants, c'était la présence des filaments comme ceux qu'on peut voir dans les figures 1, 2, 6 et 9 de la planche V, où l'on observe non seulement des poils terminaux qui caractérisent les Rivulariacées, mais encore d'autres intercalaires. Que je sache, ce fait n'a pas été observé jusqu'à présent; du moins je ne l'ai trouvé mentionné nul part.

Les poils intercalaires sont assez fragiles, ce qui fait qu'on n'en trouve pas souvent dans le matériel fixé à l'alcool et qui a été par conséquent plus ou moins remué.

Les trichomes peuvent présenter un (Pl. V, fig. 1, 2, 9) ou bien deux (Pl. V, fig. 6) poils intercalaires; ces trichomes peuvent être terminés à leur tour en poil, ou bien l'extrémité peut rester non atténuée (Pl. V, fig. 2). Dans ce dernier cas elle est formée par des cellules à riche contenu gris-verdâtre, semblable au contenu des autres cellules végétatives du trichome.

---

[1]) Forschungsberichte aus der biol. Station zu Plön. Teil 4. p. 184.

Dans la fig. 2 (Pl. VI), j'ai représenté un trichome dont le poil intercalaire s'est rompu vers son milieu; l'extrémité du trichome supérieur est en train de sortir sous forme de hormogonie. D'ailleurs les cas où les tronçons du trichome sont liés par un poil intercalaire ininterrompu (Pl. V, fig. 1, 2, 6, 9), paraissent plus rares que ceux où ce poil est interrompu (fig. 2, Pl. VI). La rupture du poil peut se faire de bonne heure, avant son complet développement; en effet, j'en ai observé plusieurs exemplaires encore jeunes, où il était visible qu'une interruption entre les cellules du poil intercalaire s'était produite auparavant. Une fois même une cellule s'était complètement isolée et se trouvait sous le croisement des jeunes poils.

Dans les figures 4 et 5 (Pl. V), on voit deux trichomes qui semblent présenter de fausses ramifications. Cependant dans les filaments qui ne possèdent que le poil terminal, je n'ai pu observer de fausses ramifications. En réalité les plantes représentées dans les figures 4 et 5 de la Pl. V, ne sont pas ramifiées, et la disposition peut être expliquée de la manière suivante. Une interruption se produit au milieu des poils intercalaires (comme c'est le cas par exemple pour la plante représentée dans la fig. 2, Pl. VI), et comme les tronçons continuent à rester dans la gaine du trichome et qu'ils ne cessent de s'accroître en longueur, l'extrémité du tronçon supérieur glisse le long du tronçon inférieur. Mais il arrive quelquefois que le poil intercalaire ne se rompt pas, même après son complet développement et que les segments du trichome, composés de cellules végétatives normales, continuent leur accroissement intercalaire. Dans ce cas, comme la gaîne est résistante et que la pression exercée, sur elle, par le trichome ne parvient pas à la déchirer, le poil intercalaire se replie en zigzag ou même se pelotonne à la manière des filaments des Notocs (Pl. IV, fig. 6).

Dans aucune Rivulariacée, même dans les espèces qui ont la faculté de former un poil à chaque extrémité du trichome, comme dans le *Calothrix juliana* et le *Calothrix pilosa*,[1]) on n'a observé les phénomènes de développement à l'intérieur de la gaine, sans rupture du trichome, que j'ai découverts chez le *Calothrix* de Caldarusani. C'est seulement lorsque le trichome a été rompu, qu'il se complète par la production d'un poil; alors les deux fragments, qui croissent en direction inverse, se font jour latéralement et sortent de la gaine comme les rameaux géminés des *Scytonema;* c'est ainsi que se comporte le *Calothrix vivipara.*[2]) Un fait analogue a été observé par moi sur un exemplaire de *Calothrix scopulorum* récolté dans la Mer Noire à Constanta.

Si la production de ces poils intercalaires était constante dans ma plante, cette disposition serait comparable, d'après Bornet[3]) à celle qu'on observé chez les *Scytonema mirabile* et *myochrous.*

---

[1]) Ed. Bornet in litt.

[2]) Bornet et Flahault, Revision des Nostoc. hétérocyst. (Ann. d. Sc. nat. Bot. Série 7e. Tome 3. p. 362; Ed. Bornet in litt. Janvier 1903.)

[3]) in litt.

dont la végétation présente des variations d'intensité. Leur trichome montre les séries de cellules allongées, pauvres en contenu, qui ne sont pas capables de se diviser, alternant avec des séries de cellules plus courtes, qui sont des cellules ordinaires actives de ces plantes. A mon sens le fait mentionné par Bornet chez les espèces de *Scytonema* précédemment citées, serait plutôt comparable à celui observé par moi-même chez le *Calothrix* de Caldarusani (Pl. IV, fig. 7 et Pl. V, fig. 7). La figure 7, Pl. IV représente un trichome composé de séries de cellules normales pourvues d'un contenu abondant et granuleux; de distance en distance, on observé d'autres cellules, plus petites beaucoup plus pauvres en contenu protoplasmique ou même totalement dépourvues de protoplasma. Ces dernières cellules sont évidemment en train de destruction; on ne peut pas admettre qu'elles soient les premiers débuts de la formation de poils intercalaires, d'abord parceque la transition est brusque entre les séries de cellules normales et les séries de cellules pauvres en contenu, ensuite parceque ces dernières sortes de cellules se détruisent complètement, comme je l'ai constaté maintes fois. On peut voir cela dans la fig. 7, Pl. IV, où les cellules, qui se trouvaient entre le tronçon supérieur de la figure et le reste du trichome, ont disparu et le tronçon terminal se sépare sous forme de hormogonie.

J'aurais voulu trouver les tout premiers débuts de la formation du poil intercalaire. Malgré la longue étude que j'ai faite, je n'ai rencontré qu'un seul exemple, où le poil était très court et composé de quelques articles seulement. Je ne sais pas si la differentiation commence par une ou par deux cellules.

La transformation des hormogonies en trichomes dans les Rivulariacées se fait, le plus souvent, comme on le sait, par la formation d'un poil à une extrémité, et d'un hétérocyste à l'extrémité opposée. Mais il n'est pas rare de rencontrer des hormogonies, qui s'allongent en poil à chaque bout et les hétérocystes se développent dans la partie intermédiaire. Bornet mentionne le cas fourni par le *Rivularia hospita* Ktz.[1]) Dans son travail sur les Rivulariacées,[2]) De Bary rapporte un fait analogue. Ainsi sur la planche X, la figure 11 représente un trichome sorti de la spore et qui commence à former un poil à chaque bout, mais ce trichome, d'après l'auteur, se rompt plus tard en hormogonies (fig. 12). Il en est de même de la plante que de Bary reproduit dans la figure 17. Sur le *Calothrix* de Caldarusani, j'ai eu l'occasion d'observer souvent des faits identiques à ceux mentionnés par Bornet, soit que le développement a lieu à l'intérieur ou à l'extérieur de la gaîne. D'autres exemples m'ont été fournis par le *Calothrix fusca* (Pl. VI, fig. 4, 5 et 6) et par le *Calothrix Braunii* (Pl. VI, fig. 3).

A la base du filament se trouve toujours au moins un hétérocyste sphérique, quelquefois on peut en observer deux (Pl. IV, fig. 8 et 10) ou même trois (Pl. IV, fig. 9), qui sont plus ou moins allongés.

---

[1]) Bornet et Thuret, Notes algologiques. Pl. XLI. fig. 9.

[2]) De Bary, Beitrag zur Kenntnis d. Nostocaceen, insbesondere der Rivularien. (Flora. 1863. p. 553. Tafel VII.)

Au dessus de l'hétérocyste (ou des hétérocystes) on observe, dans les filaments âgés, une spore cylindrique (Pl. IV, fig. 8, 9 et 10) comme celles qui ont été vues chez le Gloiotrichia, le *Calothrix stagnalis* Gom., le *Calothrix sandwicense* Schmidle, etc. J'ai vu parfois deux spores superposées. C'est surtout sur les individus qui se trouvaient dans de mauvaises conditions d'existence, que j'ai vu des spores bien développées. Ainsi, par exemple, à un moment le petit aquarium, où s'était développé mon *Calothrix,* a été envahi par diverses Oscillariées; dans le mélange on observait quelques filaments de *Calothrix,* soit isolés (Pl. IV, fig. 9 et 10), soit opposés par leurs bases (Pl. IV, fig. 8). Dans ces filaments les spores étaient très caractéristiques.

Un caractère particulier, visible surtout dans les groupes formés par l'association d'un faible nombre de filaments, c'est que ces filaments sont disposés parallèlement, ayant leurs extrémités dirigées en sens contraires.

Il est probable que dans ce cas les hormogonies, provenant de la fragmentation des trichomes, se disposent d'abord parallèlement et qu'en suite elles se transforment en filaments. Dans la plupart des cas, une hormogonie ne produit qu'un filament; mais souvent elle donne naissance, comme on l'a déjà vu, à deux filaments. Dans ce dernier cas les deux extrémités de l'hormogonie se développent en poils, tandisque les hétérocystes se forment au milieu de l'hormogonie (Pl. V, fig. 8).

La gaîne du trichome est ferme et généralement cylindrique, sauf dans les filaments jeunes où elle est un peu dilatée vers le sommet du trichome (Pl. V, fig. 3).

Les dimensions des diverses parties du filament sont les suivantes:

Longueur des filaments 1 mm à 2,7 mm.
Diamètre des filaments 11,5 à 27 μ.
Diamètre des trichomes 7,5 à 9,5 μ.
Longueur des cellules actives 5,4 à 22 μ.
Cellules des poils 9 à 10 fois plus longues que larges.
Diamètre de l'hétérocyste sphérique 5,4 à 7,6 μ.
Diamètre des hétérocystes cylindriques 10,8 à 11,4 μ.
Longueur des hétérocystes cylindriques 11 μ 14,9 μ.
Diamètre des spores 8,1 à 10,4 μ.
Longueur des spores 15 à 28 μ.

Une plante (No. 1409) presqu'identique à la précédente s'est développée au mois de Février dans un vase où se trouvaient le *Lemna trisulca,* le *Rhizoclonium hieroglyphicum* et différentes autres plantes apportées en Octobre des mares du delta du Danube. Ici les groupes présentaient exactement la même forme que dans l'échantillon de Caldarusani; les hormogonies se développaient soit à l'intérieur des gaînes, soit à l'extérieur et produisaient alors des poils intercalaires. Dans ce dernier cas les hormogonies, disposées d'habitude parallèlement, forment vers le milieu deux hétérocystes contiguës (Pl. IV, fig. 11), tandisque chaque extrémité s'allonge en poil.

Les dimensions de cette plante sont les suivantes: largeur des filaments (13,5—) 15—21 μ; largeur des trichomes (9,5—) 10,8—12,2 μ.

Calothrix parietina Thuret; Bornet et Flah. l. c. p. 366.

Crass. fil. 13,5 μ, crass. trichom. 5,4—8,8 μ.

Ilfov: mares de la vallée de la Colintina à Ciocanesti, sur le bois pourri, Avr. (1314).

Calothrix Braunii (A. Br.) Bornet et Flah., l. c. p. 368.

Crass. fil. 9,5 μ, crass. trichom. 5—7 μ.

Ilfov: étang de la vallée de la Colintina à Chitila, sur les tiges des Roseaux, Mai (1324); parois des bassins au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Avr. (1286).

Dichothrix Zanard.

Dichothrix Orsiniana (Kuetz.) Bornet et Flah., l. c. p. 376; Kuetz., Tab. phyc., II, tab. 47, fig. I.

Crass. fil. 10—13(—17,5) μ; crass. trichom. 5,5—7,5 μ.

Les caractères de ma plante correspondent en tout à ceux de l'échantillon distribué par Rabenhorst dans ses Algen Sachsens au No. 428, sous le nom de *Calothrix Cesati.*

Neamt: sur les pierres d'une chute d'eau à Schitul-Hangu, Juillet (369).

Rivularia (Roth) C. A. Ag.

Rivularia atra Roth; Bornet et Flah., Ann. des sc. nat., Bot., 7e série, tome 4, p. 353.

var. *hemisphaerica* (Kuetz.) Bornet et Flah., l. c. p. 355.

Crass. trichom. 4—5,5 μ.

Constanta: sur les rochers émergés, les pierres des jetées et des digues dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (1279), (130).

Gloiotrichia J. Ag.

Gloiotrichia Pisum Thuret; Bornet et Flah. l. c. p. 366.

Crass. trichom. 5,4—6,8 μ; crass. spor. 10—13 μ, long. spor. 260—300 μ.

Ilfov: sur les tiges et les feuilles du *Batrachium trichophyllus,* dans l'étang de la Colintina à Floreasca et Herastrau, Mai (1428); étang de la Colintina à Chitila, Oct. (1366).

Gloiotrichia natans (Hedw.) Rabenh.; Bornet et Flah. l. c. p. 369.

Crass. trichom. 8 μ, crass. spor. 11 μ, long. spor. 41—54 μ; crass. heterocystor. 8 μ.

Botosani: mares du Siret, bordant la voie ferrée entre Bucecea et Siminicea, Juillet (1204). — Ilfov: mares de la vallée de la Colintina à Chitila, Mai (1317); mares de la vallée de la Dâmbovita entre Giulesti et le moulin de Ciurel, Mai (1333); fossés bordant le chemin de fer aux environs de la gare de Peris, Mai (1338). — Vlasca: mares de la Câlnistea à Comana, Oct. (1230).

Par les dimensions du thalle, qui peut avoir jusqu'à un decimètre d'épaisseur, ainsi que par le diamètre des spores, la plupart de mes échantillons se rapprochent de la variété *gigantea* (Trentep.) Kirchner. Cependant je ne trouve pas de raisons suffisantes pour distinguer les quatre variétés établies par Kirchner,[1]) les limites n'étant pas bien tranchées entre les diverses formes. Il vaut mieux admettre l'opinion des auteurs de la Revision des Nostocacées. L'opinion de Bornet et Flahault que la plante est bisannuelle se trouve confirmée surtout par mes échantillons de Comana, qui quoique récoltés au mois d'Octobre, présentent un mélange de thalles avec spores et de thalles dépourvus de ces organes. La plante distribuée par Richter dans le Phykotheca universalis sous le No. 588, et également dépourvue de spores; mais comme les échantillons de Richter ont été récoltés en Août, on pourrait admettre qu'elle aurait pu former des spores jusqu'a la fin de la bonne saison.

---

[1]) Kirchner O., Kryptogamenflora von Schlesien. Algen. p. 221.

Dans la plante récoltée à Peris (No. 1338), les filaments présentaient un aspect un peu différent de celui du type, à cause des dimensions relatives du trichome et de l'hétérocyste (Pl. VI fig. 7). Le premier était, en effet, moins épais (5,7 à 7,6 μ), tandisque les hétérocystes possédaient des dimensions beaucoup plus grandes que le type (15,5 à 16 μ de longueur et 14,2 à 15,2 d'épaisseur). Les exemplaires de Peris ressemblent tout à fait à celui figuré par Kuetzing dans ses Tab. Phyc., II, tab. 60, fig. IV, sous le nom de *Physactis saccata* Roemer.

J'ai observé dans le développement des trichomes du *Gloiotrichia natans,* des phénomènes analogues à ceux que j'ai mentionnés chez le *Calothrix adscendens* f. *culta.*

En effet (Pl. VII, fig. 1) le trichome engendre à son extrémité une hormogonie, qui se développe sur place, c'est-à-dire sans se détacher du trichome primitif; à cet effet les cellules qui sont situées vers le milieu du tiers supérieur, gardent leur caractère normal, restent courtes, actives et pourvues d'un contenu protoplasmique abondant et granuleux, tout comme les cellules situées immédiatement au dessus de l'hétérocyste. Au contraire, les articles intermédiaires ne se divisent plus, mais se différencient pour former un poil; à cet effet les cellules s'allongent, deviennent plus étroites, leur contenu devient incolore et pauvre en protoplasma. Le poil intercalaire ainsi produit ne diffère guère de celui que nous avons vu dans le *Calothrix adscendens* f. *culta.*

De ce qui précède on voit donc que si dans le *Calothrix adscendens* f. *culta,* le développement, sur place, des hormogonies, a toutes les probabilités d'être l'effet d'un séjour dans un milieu différent des conditions naturelles, il n'en est pas de même pour le *Gloiotrichia natans,* qui présente ce phénomène in loco natali.

On savait jusqu'à présent, que le poil terminal des Rivulariacées tombe lorsque la multiplication approche et que ce n'est qu'après la destruction de cette partie que commence la fragmentation du trichome en un certain nombre d'hormogonies.[1]) Quand, au contraire une hormogonie se forme et se développe sur place, sans se détacher du trichome primitif (auquel elle reste réunie par le poil intercalaire), alors le poil terminal persiste le plus souvent; ce n'est que rarement qu'il tombe, comme on l'a vu parfois chez le *Calothrix adscendens* f. *culta* (Pl. V, fig. 2).

---

[1]) Bornet, E., et Flahault, Ch., Revision des Nostocacées hétérocystéas, (Ann. des Sc. nat. Bot. Série 7e. Tome 3. p. 338); Kirchner, O., Schizophyceae in Engler-Prantl. nat. Pflanzenf. I. 1a, p. 85.

Ainsi donc le poil terminal des Rivulariacées n'a pas toujours une existence courte, mais il peut se transmettre d'une génération à une autre.

En se séparant du trichome primitif l'hormogonie du *Gloiotrichia natans* entraîne quelquefois le poil intercalaire tout entier (Pl. VII, fig. 3 et 4); il ne reste alors au dessus de l'hétérocyste que les cellules actives du trichome; celui-ci produira à son extrémité un nouveau poil terminal. D'autres fois le poil intercalaire se rompt vers le milieu de sa longueur et dans ce cas, au moment de la séparation de l'hormogonie, le trichome primitif possède déjà son poil terminal.

L'hormogonie ainsi séparée, ayant un poil à chacune de ses extrémités, peut se présenter sous dans formes différentes: 1° tantôt, et c'est le cas de beaucoup le plus fréquent, elle n'a pas encore formé ses hétérocystes (Pl. VII, fig. 2); ceux-ci ne se développent que plus tard, vers le milieu de l'hormogonie; 2° tantôt, et cela arrive plus rarement, l'hormogonie possède déjà deux hétérocystes au moment de sa mise en liberté. Dans les deux cas l'hormogonie donne naissance à deux trichomes.

Parfois la fragmentation du trichome en tronçons a lieu d'une autre manière: deux cellules contiguës du trichome se transforment en hétérocystes (Pl. VIII, fig. 1); au bout d'un certain temps la partie supérieure se détache en emportant un hétérocyste, tandisque l'autre reste attachée au bout du trichome primitif (Pl. VII, fig. 5). Plus tard ce même trichome primitif donne naissance, vers son milieu, à un poil intercalaire, qui se rompt et un nouveau trichome s'en détache.

Ordre II. **Chlorophycées.**

Fam. 1. **Volvocacées.**

Polyblépharidées.

Pyramimonas Schmarda.

Pyramimonas tetrarhynchus Schm.; E. O. Dill, die Gatt. Chlamydomonas in Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 28, tab. V fig. 45—50.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Dunaliella Teod.

Dunaliella salina (Dun.) Teod. Organ. et développ. du *Dunaliella* in Beih. zum bot. Centralbl. Bd. XVIII, 1905, p. 215, tab. VIII et IX; Cl. Hamburger, Zur Kenntnis der *Dunaliella salina* etc. in Archiv f. Protistenkunde, Bd. VI, Heft 1, 1905, p. 111, Taf. V.

Braila: dans le Lacul-sarat, Mai-Oct. (1430). — Constanta: dans le lac Tuzla (d'après P. Bujor).

Depuis la publication de mon travail, cette algue a été trouvée également dans les marais salants de Cagliari et étudiée par Mlle Cl. Hamburger, dans le laboratoire de Bütschli à Heidelberg. L'auteur complète mes observations par l'étude du contenu cellulaire. Je publierai sous peu (peut-être même avant l'apparition du présent travail) les nouvelles observations que j'ai faites sur cette Polyblépharidée et je completerai les faits ayant trait à la reproduction sexuée.

Chlamydomonadées.

Chlamydomonas Ehrenb.

Chlamydomonas Reinhardtii Dang.; N. Wille, Algolog. Not. IX—XIV, p. 139, tab. IV, fig. 9.

Long. cell. 19 μ.

Ilfov: bassins du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Avr. (929). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Chlamydomonas pertusa Chod., Algues vertes de la Suisse, p. 136, fig. 63.

Long. cellul. 13,5 μ, crass. cellul. 9,5 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Chlamydomonas Steinii Gorosch.; Wille, Algolog. Not. IX—XIV, p. 134, fig. 5.

Long. cellul. 22 μ, crass. cellul. 13,5 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: étang de la Colintina à Bucarest-Floreasca, Déc.

Chlamydomonas De Baryana Gorosch.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 133, fig. 60, I a, b.

Long. cellul. 15 μ, crass. cellul. 11 μ.

Ilfov: mares de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Carteria Diesing.

Carteria cordiformis (Cart.) Dill, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 28, 1895, tab. V, fig. 42—44.

Constanta: flaques d'eau à Anadolkioi, Avr. (689); mares de Kécedgé aux environs de Mangalia, Avr. (658). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Vacaresti, Mars (1253).

Carteria subcordiformis Wille, Algolog. Notizen, IX—XIV, p. 93, tab. III, fig. 1—3.

Long. cellul. 9,5—11 μ, crass. cellul. 7 μ.

Cellules allongées, plus ou moins cordiformes, stigma oval, situé dans la partie postérieure du corps à côté du pyrénoïde.

Ma plante est presque identique à celle décrite par Wille, sauf que la mienne est un peu plus petite et que le stigma est situé à côté du pyrenoïde et non derrière celui-ci. Je l'ai récoltée dans les creux des rochers du littoral de la Mer Noire, à Constanta, en Avril; elle était en compagnie du *Brachiomonas submarina* K. Bohlin. Ces creux étaient remplis d'eau saumâtre; d'ailleurs Wille (l. c. p. 40) dit que les flaques d'eau où il a trouvé sa plante devaient contenir également un peu de chlorure de sodium.

Brachiomonas K. Bohlin.

Brachiomonas submarina K. Bohlin, Zur Morpol. u. Biolog. einzell. Alg. p. 510, fig. 2—3.

J'ai récolté cette jolie Chlamydomonadinée au mois d'Avril 1897, dans une excursion que je fis à Constanta en Dobrougea.

Je l'ai trouvée exactement dans les mêmes conditions que Bohlin, c'est-à-dire dans des creux des rochers, remplis d'eau saumâtre.

Le contenu du corps est coloré en vert foncé, sauf l'extrémité postérieure de la queue qui est presque toujours incolore. La chlorophylle est fixée sur un leucite qui, au premier abord, paraît avoir la forme d'une plaque pariétale continue; mais si on laisse l'algue séjourner quelques jours devant la fenêtre du laboratoire, on observé alors que le contenu devient plus pauvre et que le chromatophore se présente sous l'apparence d'une lame pariétale perforée, dont les bords sont irrégulièrement frangés (Pl. VIII, fig. 2—7). Le chromatophore contient un seul pyrénoïde, situé dans l'extrémité antérieure du corps.

Les zoospores se forment par 4 (Pl. VIII, fig. 8—12), ou par 8 (Pl. VIII, fig. 13—16), dans le même zoosporange; les gamétanges engendrent 16 (Pl. VIII, fig. 17) ou 32 gamètes (Pl. VIII, fig. 18).

Avant la division le corps s'arrondit (Pl. VIII, fig. 8) et se contracte un peu en s'eloignant de la membrane, qui est à ce moment très évidente. Au fur et à mesure que la division avance, la membrane perd son contour normal, les quatre bras antérieurs disparaissent et l'enveloppe du zoosporange prend l'aspect pyriforme. Le premier plan de division est parallèle à la longueur du corps (Pl. VIII, fig. 9 et 10); la division des deux nouvelles cellules se fait par un plan perpendiculaire au premier, et peut être tantôt parallèle à l'axe longitudinale, tantôt perpendiculaire à cette axe. Les nouvelles cellules revêtent, à l'intérieur du zoosporange, la forme normale à quatre bras et forment en même temps leurs cils. Le corps du zoosporange continue à se mouvoir avec énergie, jusqu'à ce que les zoospores soient mises en liberté. Pendant la division, la membrane de la cellule mère devient de plus en plus mince et transparente, et à un moment donné elle éclate pour mettre les zoospores en liberté (Pl. VIII, fig. 19). La membrane du zoosporange étant très mince et transparente, je n'ai pas pu observer avec exactitude si la mise en liberté se fait par la déchirure ou par la dissolution de cette membrane. En tout cas cette dissolution ou cette déchirure se fait en un point situé au pôle antérieur du corps du zoosporange.

Ce que je viens de dire des zoosporanges s'applique également aux gamètanges.

Il semble au premier abord bizarre, mais j'ai très bien observé le fait mentionné plus haut, savoir que le zoosporange ne cesse pas ses mouvements pendant qu'il se divise, et que les cils persistent jusqu'à ce que les zoospores (ou les gamètes) soient mises en liberté. J'ai suivi ce phénomène pendant des heures. Un fait analogue a été observé, par Cohn, Blochmann etc., dans les genres *Haematococcus, Polytoma* et *Chlamydoblepharis*. Par conséquent les cils continuent à fonctionner même après avoir perdu leur contact avec le corps protoplasmique des zoospores. Pour expliquer, dans ce cas, la mobilité des cils, Francé admet qu'il reste, à la base de ceux-ci, un peu de protoplasma avec le blépharoplaste. Oltmanns suppose,[1]) par analogie avec d'autres algues, qu'une mince couche se sépare du protoplasma et tapisse toute la surface intérieure de la membrane mère et alors c'est avec cette couche plasmatique que les flagellums restent en relation. Chodat[1]) a observéque dans la première bipartition longitudinale du *Brachiomonas,* les cils restent attachés au corps de l'une des moitiés. Malgré plusieurs observations consacrées à cette recherche, je n'ai pas pu constater ce fait, mais je pense que cela doit être une exception bien rare.

---

[1]) Oltmanns, F., Morphologie u. Biologie d. Algen. 1904. p. 144.

Les dimensions du corps sont les suivantes: longueur des individus adultes 20 à 22,8 μ; longueur des zoospores formées par quatre dans un zoosporanges 9,5 à 11,4 μ; longueur des zoospores formées par huit à peu près 7 μ; enfin les gamètes mesurent 3,5 à 5,7 μ.

Constanta: dans les creux des rochers du littoral de la Mer Noire, Avr. (106, 659).

Haematococcus Ag.

Haematococcus pluvialis Flotow; Schmidle, Bemerk. z. einig. Süsswasseralg. in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. XXI, 1903, tab. XVIII.

Jassi: dans un cristalisoir au laboratoire de botanique de l'université (213). — Ilfov: petites flaques d'eau sur les pierres creuses, au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Févr. (1073).

Pteromonas Seligo.

Pteromonas angulosa (Stein) Dang; *Pteromonas alata,* Seligo in Cohn, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, Bd. 4, tab. VIII, fig. 42—45.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Pteromonas cordiformis Lemm.; *Chlamydococcus alatus* Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. XV, fig. 56.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Grozavesti, Avr.

Cercidium Dang.

Cercidium elongatum Dang, Rech. sur les Algues infér., p. 118, tab. XI, fig. 14—21.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Chlorogonium Ehrenb.

Chlorogonium euchlorum Ehrenb.; Dang. Rech. sur les Alg. infér., tab. XI, fig. 5—13.

Jassi: flaques d'eau en face de la gare, Juillet (878). — Ilfov: bassins du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Avr. (929); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); mares de la vallée de l'Arges à Copacenii-Adunati, Avr. (1300); mares de la Dâmbovita à Bucarest-Grozavesti, Avr.

Phacotus Perty.

Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein, Infusionstiere, III, 1; tab. XV, fig. 63—71.

---

[1]) Chodat, R., Algues vertes de la Suisse. p. 15.

Botosani: mares bordant la voie ferrée dans la vallée du Siret à Bucecea, Juin, (981). — Tulcea: marais du delta du Danube, Oct. — Constanta: fossés dans les environs d'Anadolkioi, Avr. (689). — Jassi: fossés des briqueteries de Galata, Avr. (877). — Ilfov: anciennes mares de la Dâmbovita à Bucarest-Grozavesti, Avr. (930); fossés de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011) et à Tei, Avr. (1272).

Volvocées.

Gonium O. F. Müll.

Gonium pectorale Müll.; Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. XVI, fig. 4—7.

Jassi: flaques d'eau en face de la gare, Juill. (878). — Neamt: petites mares de la colline Ciocanu aux environs de Rapciune, Juill. (363). — Braila: dans le Lacul-Sarat (cité par P. Bujor). — Ilfov: pièce d'eau du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Févr. Avr. (523, 929); mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); étang de Caldarusani, Avr. (984); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448); mares de la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr. — Vlasca: mares de la Câlnistea à Comana, Nov. (1324). — Prahova: fossés bordant la voie ferrée à Crivina, Mars (910).

Gonium sociale (Duj.) Warming; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 148, fig. 73.

Ilfov: pièce d'eau du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Févr. Avr. (525, 929); fossés de la Colintina à Baneasa, Mars (562); fossés bordant le chemin de fer aux environs de la gare de Peris, Mars (950); mares de la Colintina à Bucurestii-noi, Mars (1119).

Pandorina Bory.

Pandorina morum (Muell.) Bory; Pringsh., Über Paar. Schwärmsp. fig. 1 7.

Botosani: mares dans les prairies de la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Jassi: mares de la vallée du Bahlui en face de la gare du chemin de fer, Avr. Juill. (678, 878). — Neamt: petites mares de la colline Ciocanu aux environs de Rapciune, Juill. (363). — Constanta: flaques d'eau entre les lacs Siut-Ghiol et Tabacaria aux environs d'Anadolchioi, Avr. (683). — Prahova: mares dans la forêt de Crivina, Mars (910); fossés bordant la voie ferrée aux environs de Peris, Mars (589). — Ilfov: anciennes mares de la Dâmbovita à Bucarest-Grozavesti, Mars (549); fossés de la Colintina à Baneasa, Mars (560); bords du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); fossés de la route entre Pantelimon et Branesti, Mars (1099); mares de la vallée de l'Arges à Adunatii-Copaceni, Avr. (1301); mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, Mai (1327); flaques d'eau dans les environs de Dobroesti, Avr. (1424). — Vlasca: fossés de la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

Eudorina Ehrenb.

Eudorina elegans Ehrenb.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 151, fig. 76 et 77.

Jassi: mares du Prut à Ungheni, Juin (38); mares de la vallée du Bahlui, en face de la gare du chemin de fer à Jassi, Avr. (310, 678). — Constanta: mares bordant la voie ferrée aux environs de Medgidie, Avr. (694). — Ilfov: anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti-Bucuresti, Mars (550); fossés des bords du chemin de fer à Peris, Mars (591); flaques d'eau dans les environs de Dobroesti, Avr. (1424).

Volvox L.

Volvox aureus Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. XVII, fig. 5—12.

Diam. colon. 121—459; diam. cell. 5,4—5,7 μ; diam. oogon. 36—60 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Sept. (454); étang de Cocioc, Juin (776); fossés d'eau stagnante de la route à Ciocanesti, Avr. (1310); petites mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, Mai (1327).

Fam. 2. **Tetrasporacées.**

Apiocystis Naeg.

Apiocystis Brauniana Naeg.; Correns, Üb. Ap. *Brauniana* in Zimmerm., Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle, I, p. 240, fig. 1—2.

Ilfov: sur les Nitelles dans les mares de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1167); sur les Cladophores, dans l'étang de Chitila, Mai (1323). — Vlasca: mares des environs de la gare de Gradiste, Oct. (1227).

Tetraspora Link.

Tetraspora bullosa (Roth) J. Ag.

Tulcea: attaché et flottant parmi les plantes aquatiques dans la Slava-rusasca près de Caucagia, Juillet (293).

Tetraspora gelatinosa (Vauch.) Desv.

Tulcea: ruisseau de la Bas-cisme aux environs de Babadag, Juillet (434, 459). — Prahova: eaux dormantes bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Crivina, Nov. (1034). — Ilfov: fossés aux bords de la chaussée allant de Bucarest à Afumati, Avr. (938); fossés de la route entre les villages Rosu et Militari, Mars (1109); mares de la vallée de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1158).

var. *micrococca* Kuetz.

Jassi: petit ruisseau aux environs de Holboca, Août (822).

Tetraspora lubrica (Roth) Ag.

Ilfov: Canal du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (920); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Dragomirestii-din-deal, Mars (1112); mares de la Colintina à Bucurestii-noi, Mars (1118).

Palmodactylon Naeg.

Palmodactylon varium Naeg., Gatt. einzell. Alg., p. 70, tab. II, B, fig. 1.

Diametr. cell. 6,5 μ, diametr. colon. 11 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube. Oct.

Palmodactylon simplex Naeg., l. c. p. 70, tab. II, 13, fig. 2.
Ilfov: fossés aux bords de la Colintina entre Buftea et Chitila, Mars (1415).

Botryococcus Kuetz.

Botryococcus Brauni Kuetz.; Wille in natürl. Pflanzenfam., I, 2, p. 44, fig. 25.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: bassins du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Avr. (1181); mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près le Bucarest (884); fossés aux bords de l'étang de Giulesti, Mai (1342); fossés bordant la Colintina entre Buftea et Chitila, Mars (1415). — Vlasca: mares à côté de la gare de Gradiste, Oct. (1229).

Dictyosphaerium Naeg.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. II, E.
Jassi: flaques d'eau en face de la gare, Juill. (878); fossés des briqueteries de Galata, Avr. (877). — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Dec. (884).

Gloeocystis Naeg.

Gloeocystis vesiculosa Neag.; Cienkowski, Üb. einige chlorophyllhalt. Gloeocaps., in Bot. Zeit., 1865, tab. I., fig. 10—23.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: parois d'un aquarium au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Févr. (1069); lac de Caldarusani, Oct. (1218).

Gloeocystis gigas (Kuetz.) Lagerh.; *Pleurococcus superbus* Cienk., l. c. tab. I, fig. 1—9.
Ilfov: mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Mars (1261); bassins du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Mai (1429).

Sphaerocystis Chod.

Sphaerocystis Schroeteri Chodat, Bull. de l'herb. Boissier, 1897, p. 292, tab. IX.[1]
Jassi: fossés des briqueteries de Galata dans la vallée du Bahlui, Avr. (877).

Fam. 3. **Pleurococcacées.**

Pleurococcus Menegh.

Pleurococcus vulgaris Menegh.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 278.
Ilfov: sur un Polypore humide à Chitila, Janv. (1405) et sur la bouse de vache dans la même localité, Janv. (1402); sur la terre humide à Bucarest-Grozavesti, Janv. (1395); sur l'écorce des arbres au jardin botanique de Cotroceni, Janv. (1394).

---

[1] D'après N. Wille (Algolog. Notizen. IX—XIV. p. 163), le *Sphaerocystis Schroeteri* Chod. ne serait que le *Gloeococcus mucosus* A. Br.

Pleurococcus Naegelii Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 281, fig. 195, A, B, C.

Ilfov: écorce des Saules à Baneasa dans les environs de Bucarest, Sept., Déc. (17, 1388); écorces des arbres dans le jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Févr. — Jassi: parc de Copou, Juillet (203).

Oocystis Naeg.

Oocystis Naegelii A. Br.; Kirchner, die mikroskop. Pflanzenwelt, tab. II, fig. 52.

Botosani: mares de la vallée du Siret bordant la voie ferrée entre Bucecea et Siminicea, Juin (981).

Oocystis solitaria Wittr.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 189, fig. 104, B-H.

Jassi: fossés des briqueteries de Galata, dans la vallée du Bahlui, Avr. (877). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi à l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364). — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel aux environs de Bucarest (884); mares de la vallée de l'Arges à Adunatii-Copaceni, Avr. (1301).

Nephrocytium Naeg.

Nephrocytium Naegelii Grun.; Hansg., Prodrom. Algenfl. Böhm., I, p. 131, fig. 80.

Crass. cell. 13—16 μ, long. cell. 23—30 μ.

Ilfov: étang de Cocioc, Juin (776); mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel, Déc. (884); mares des bords de l'Arges à Copacenii-Adunati, Avr. (1301); mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Mai (1323).

Nephrocytium Agardhianum Naeg., Gatt. einz. Alg., p. 80, tab. III, C, a—h.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Déc. (884).

Rhaphidium Kuetz.

Rhaphidium polymorphum Fresen.

var. *aciculare* (A. Br.) Rabh.; Cooke, Brit. freshw. Alg. tab. 8, fig. 3.

Jassi: étang de Beldiman dans la vallée du Bahlui, Août (180). — Ilfov: Pièce d'eau du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Mars (913).

var. *fusiforme* (Corda) Rabh.; Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. IV, C, 1.

Botosani: fossés des prairies de la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Jassi: étang de Beldiman dans la vallée du Bahlui, Oct. (225). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Déc. (884).

var. *falcatum* (Corda) Rabenh.; Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 8, fig. 4.

Jassi: mares de la vallée du Bahlui en face de la gare du chemin de fer, Juin (876).

var. *fasciculatum* (Kuetz.) Chodat.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Rhaphidium Braunii Naeg.; Wolle, Freshw. Alg. U. St., tab. 160, fig. 26—27.

Crass. cell. 5,5 μ; long. cell. 48—51 μ.

Ilfov: pièce d'eau du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Janv. (1068).

Actinastrum Lagerh.

Actinastrum Hantzschii Lagerh.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 208, fig. 129.

Crass. cell. 2,5 μ, long. cell. 9 μ.

Jassi: dans un cristalisoir au laboratoire de Botanique de l'université (298). — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Staurogenia Kuetz.

Staurogenia rectangularis (Naeg.) A. Br.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 205, fig. 126.

Crass. cell. 3,8—4,7 μ, long. cell. 5,7—8,5 μ; avant la division crass. cell. 5,4 μ, long. cell. 11 μ.

Botosani: eaux dormantes des bords du Siretelul aux environs de Bucecea, Juin (981). — Jassi: fossés des briqueteries de Galata, Avr. (877). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Déc. (884).

Scenedesmus Meyen.

Scenedesmus bijugatus Kuetz.; Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. V, A, 1.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciruel près de Bucarest, Déc. (884); étang du jardin botanique de Cotroceni, Janv., Mai (456, 1068).

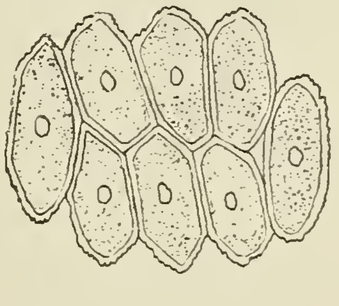
Forma fig. 1.

Cénobe composé de 8 cellules disposées en deux séries; membrane verruqueuse, les verrucosités étant plus marquées aux bouts des cellules. Long. cell. 10,5—11,5 μ; lat. cell. 5,5 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

var. *radiatus* (Reinsch) Hansg.; Reinsch, Algenfl. mittl. Frank., p. 81, tab. VI, fig. 6.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Déc. (884).



1

Fig. 1. *Scenedesmus bijugatus* Kuetz., f. *verrucosa.*

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 213, fig. 133—134.

var. *typicus* Kirchn.

Crass. cell. 3—6,8 μ, long. cell. 7,7—15 μ.

Jassi: bassin du musée d'histoire naturelle, Mai (45); étang de Beldiman dons la vallée du Bahlui, Août (180); fossés des briqueteries de Galata, Avril (877). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Constanta: fossés à Anadolchioi, Avr. (689). — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest, Déc. (884); pièce d'eau du jardin botanique à Cotroceni, Janv.—Mai; fossés du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr. (930); bords de l'étang de la Colintina à Floreasca-Bucarest, Déc.; étang de Caldarusani, Avr. (984). — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

var. *abundans* Kirchn.

Crass. cell. 5 μ, long. cell. 13 μ.

Ilfov: étang du jardin botanique à Bucarest - Cotroceni, Févr. (531).

var. *setosus* Kirchn.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 213, fig. 135.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: pièce d'eau du jardin botanique à Cotroceni, Mars (913).

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kuetz.; Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. V, fig. A, 3.

Botosani: mares de la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Jassi: mares de la vallée du Bahlui, en face de la gare du chemin de fer, Juin (876). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Constanta: fossés à Anadolchioi, Avr. (689); flaques d'eau des endroits mouillés et un peu marécageux entre les lacs Tabacaria et Siut-Ghiol, Avr. (683). — Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Janv.—Mai; mares de la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr. — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

Scenedesmus Hystrix Lagerh.

Cellules munies de côtes sur une face seulement.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Kirchnerella Schmidle.

Kirchnerella lunaris (Kirchn.) Moeb.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 202, fig. 121.

Crass. cell. 3 μ, long. cell. 5,5 μ.

Ilfov: mares de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucuresti (884). — Tulcea: mares de delta du Danube, Oct.

Chodatella Lemm.

Chodatella longiseta Lemm.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 192, fig. 106, A.

Long. cell. 11,4 μ, crass. cell. 7,6 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Gloeochaete Lagerh.

Gloeochaete Wittrockiana Lagerh.; Hansg., Prodrom. Algenfl. Böhm., II, p. 133, fig. 44.

Diam. cell. ca. 13 μ.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest (884).

Gloeochaete bicornis Kirchner, die mikroskop. Pflanzenwelt, 1891, p. 46, tab. V, fig. 146.

Diam. colon. 41 μ; diam. cell. 13,5 μ; long. chaet. 250 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Cette espèce ne diffère de la précédente que par ses cellules, qui sont pourvues chacune de deux soies; autrement le cellules se présentent sous le même aspect, ayant la même structure et le mêmes dimensions. Le contenu cellulaire, dans les deux espèces, est coloré en bleu-verdâtre comme chez la plupart des Cyanophycées. Malheureusement ces plantes sont rares et, sur les quelques exemplaires que j'ai rencontrés, je n'ai pas pu voir s'il ya en effet un chromatophore distinct, comme l'indique par exemple Hansgirg dans son Prodromus, II, p. 133.

Palmellococcus Chod.

Palmellococcus miniatus (Kuetz.) Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 158 et 183, fig. 80.

Diam. cell. 5,4—9,5 μ.

Ilfov: murs des serres chaudes, au jardin botanique de Cotroceni, Déc. (1386).

Fam. 4. **Protococcacées.**

Chlorochytrium Cohn.

Chlorochytrium Lemnae Cohn; Klebs, Bot. Zeitung, 1881, tab. III, fig. 1—10.

Tulcea: mares du delta du Danube, sur le *Lemna trisulca*, Oct. (1409).

Sciadium A. Br.

Sciadium arbuscula A. Br., Alg. unicell. gen. nov., p. 106, tab. IV.

Crass. cell. 5,7 μ; long. cell. 20 μ.

Ilfov: fossés à eau dormante de la route à Ciocanesti, Avr. (1310); mares bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Peris, Juin (1346); fossés des bords de la Colintina entre Buftea et Chitila, Mars (1415).

Sciadium gracilipes A. Br.

var. *typicum* nob.; Borge, Süssw. Chloroph. Archang, tab. I, fig. 2; Eichler, Material. Flor. Wodor. in Pamietnik Fizyograf., 1892, tab. IX, fig. 13.

Crass. cell. 5,5 μ; long. cell. 46 μ; long. stip. 19 μ.

Ilfov: mares bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Peris, Juin (1346).

var. *obovatum* n. v., fig. 2—3.

Cellulae obovatae in familias simpliciter umbellatim dispositis consociatae, 5,5 ad 6,5 μ latae, 9,5 ad 10,5 μ longae, uno polo stipite basi capitato-discoideo instructae; stipes 10,5 ad 13,5 μ longus.

Cette variété ressemble beaucoup au *Sciadium arbuscula* var. *Balatonis* Istvánffi,[1]) syn. *Ophiocytium Balatonis* (v. Istv.) Lemm.;[2]) mais ma plante se rapporte au *Sciadium gracilipes,* vu que le stipe est deux fois plus long que la largeur des cellules.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: fossés de la route à Ciocanesti, Avr. (1310); mares bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Peris, Juin (1346).

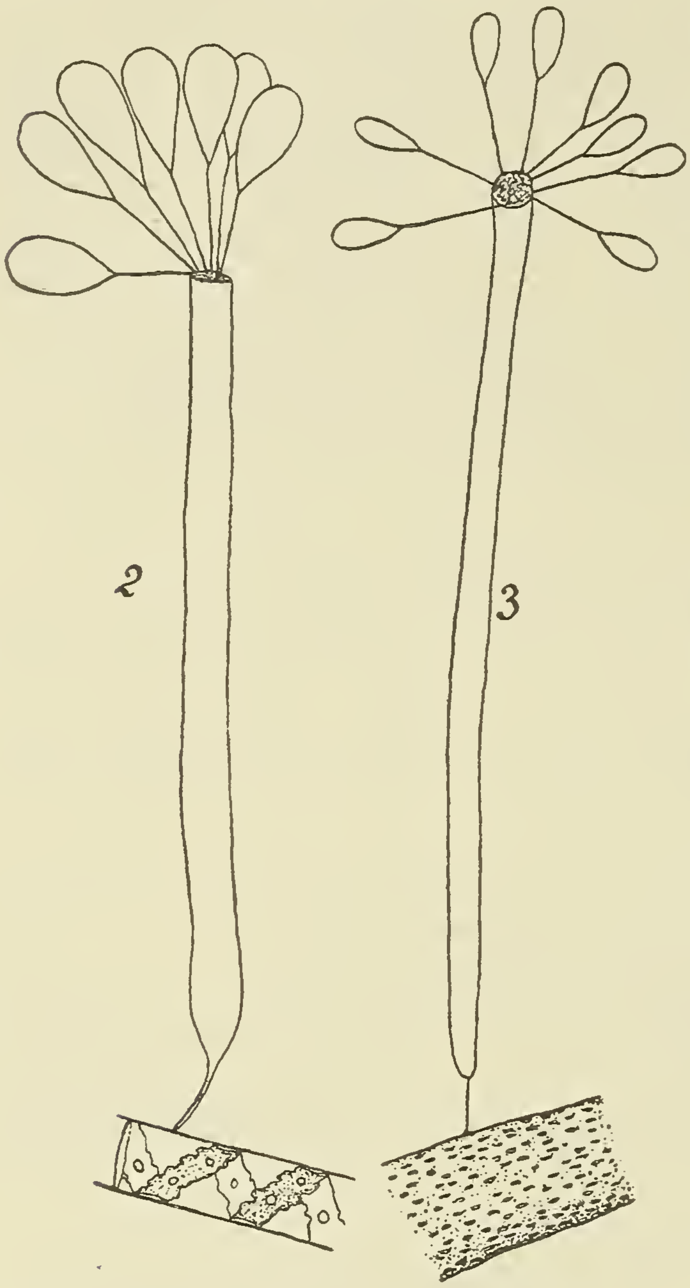


Fig. 2—3. *Sciadium gracilipes* A. Br., var. *obovatum* n. var.

Ophiocytium Naeg.

Ophiocytium cochleare (Eichw.) A. Br.; Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 14, fig. 2.

Crass. cell. 7,5 μ.

Botosani: mares de la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387). — Ilfov: mares de la vallée de l'Arges à Adunatii-Copaceni, Avr. (1301); mares de la Colintina à Chitila, Mai (1318).

Ophiocytium majus Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. IV, A, 2.

Crass. cellul. 8—11 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Prahova: flaques d'eau de source dans les hauts pâturages des monts Bucegi, Juillet (387). — Ilfov: étang du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Janv. (1068); étang de la Colintina à Herastrau, Mai.

var. *gordianum* Schaarschm.

Crass. cellul. 11 μ, longit. 206 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Characium A. Br.

Characium Sieboldi A. Br., Alg. unicell. gen. nov., tab. III, A.

Long cell. 37 μ; crass. cell. 20 μ.

Ilfov: sur les filaments d'un Vaucheria dans l'étang du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Févr. (152).

Characium minutum A. Br., l. c. tab. V, F.

Long. cell. 17 μ; crass. cell. 5,7—6,5 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

---

[1]) von Istvánffi, J., Aufzählung d. Algen des Balatonsees, p. 124, fig. 15.

[2]) Lemmermann, Das Genus *Ophiocytium.* (Hedwigia, Bd. 38, p. 33.)

Characium ornithocephalum A. Br., l. c. tab. III, C.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucarest (884); mares de la Colintina à Chitila, Mai (1323).

Polyedrium Naeg.

Polyedrium tetraedricum Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. IV, B, 3.
Diam. cell. 27 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Polyedrium caudatum (Corda) Lagerh.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 219, f. 145.
Diam. cell. 19 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Polyedrium minimum A. Br.; Wolle, frshw. alg. U. St., tab. 159, fig. 28—34.
Diam. cell. 11 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Polyedrium regulare (Kuetz.) Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 220, fig. 146.
Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Fam. 5. **Hydrodictyacées.**

Pediastrum Meyen.

Pediastrum integrum Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. V, B, 4.
Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Pediastrum tricornutum Borge, Chloroph. fr. Norska Finmarken, p. 4, fig. 3.
var. *genuinum* Borge, l. c., forma cellulis irregulariter dispositis.
var. *alpinum* Schmidle, Alp. Algenflora, p. 5, tab. XIV, fig. 2 et 4.
Prahova: les deux variétés mélangées dans les flaques d'eau de source, dans la région alpine des monts Bucegi, Juillet (387).

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
var. *longicorne* Reinsch, Algenfl. mittl. Frank., tab. VII, fig. 6c.
Jassi: bassin du musée d'histoire naturelle, Mai (45). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: bassins du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Avr. (1183).
var. *genuinum* Kirchn.; Ralfs, Brit. Desmids, tab. XXXI, fig. 9a.
Botosani: mares de la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Juin (984). — Jassi: fossés des briqueteries de Galata, Avr. (847). — Ilfov: fossés bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Peris, Mars (584); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Déc. (884).
Forme composée de 128 cellules. Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).
var. *granulatum* Kuetz.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

var. *integriforme* Hansg.
Jassi: bassin du musée d'histoire naturelle, Mai (45); fossés de briqueteries de Galata, Avr. (877).

Pediastrum duplex Meyen.
var. *genuinum* A. Br.
Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Déc. (884).
var. *microporum* A. Br.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).
var. *brachylobum* A. Br.
Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa près de Bucarest, Oct. (1011).
var. *clathratum* A. Br.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Mai (1342).

Pediastrum Tetras (Ehrenb.) Ralfs, British Desm., tab. XXXI, fig. 1.
Jassi: fossés des briqueteries de Galata, Avr. (877). — Botosani: mares de la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Déc. (883); fossés bordant la route qui va de Malul-Spart à Crevedia-mare dans la forêt Cascioreanca, Mai (1325).

Pediastrum biradiatum Mayen, Nova acta Leop., Bd. XIV, 2, tab. 43, fig. 21—22.
Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Mai (1342).

Coelastrum Naeg.

Coelastrum sphaericum Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. V, fig. C, 1.
Jassi: bassin du musée d'histoire naturelle, Mai (45).

Coelastrum microporum Naeg.; Senn, Üb. einig. kolonienbild. einzell. Alg., Bot. Zeitung, Bd. 57, 1899, fig. 6.
Jassi: fossés des briqueteries de Galata, Avr. (877). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: mares de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Déc. (884). — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

Coelastrum cambricum Arch.; Chodat, Algues vertes de la Suisse, p. 233, fig. 159.
Diam. cellul. 9,5 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Sorastrum Kuetz.

Sorastrum spinulosum Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. V, fig. D.
Botosani: mares bordant le chemin de fer dans la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: fossés de la Dâmbovita à Bucarest-Ciurel, Déc. (884).

Hydrodictyon Roth.

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.; Klebs, Beding. d. Fortpflanz. bei einig. Alg. u. Pilzen, fig. 4.

Ilfov: fossés et canaux de la Colintina à Baneasa, Août (21); fossé entre Cotroceni et Dealul-Spirei, Avr. (148); mares de la vallée de la Colintina à Chitila, Mai (761); fossés de la route entre Tancabesti et Bratulesti, Juin (775); fossés de la Dâmbovita à Bucarest-Vacaresti, Juin (783); mares de la vallée du Sabaru à Jilava, Oct. (810). — Vlasca: mares de la Câlnistea à Comana, Oct. (1376).

Fam. **Ulvacées.**

Monostroma Thuret.

Monostroma bullosum (Roth) Wittr.

Tulcea: sur les rochers dans le Danube à Prislav, Juillet (34, 35, 107).

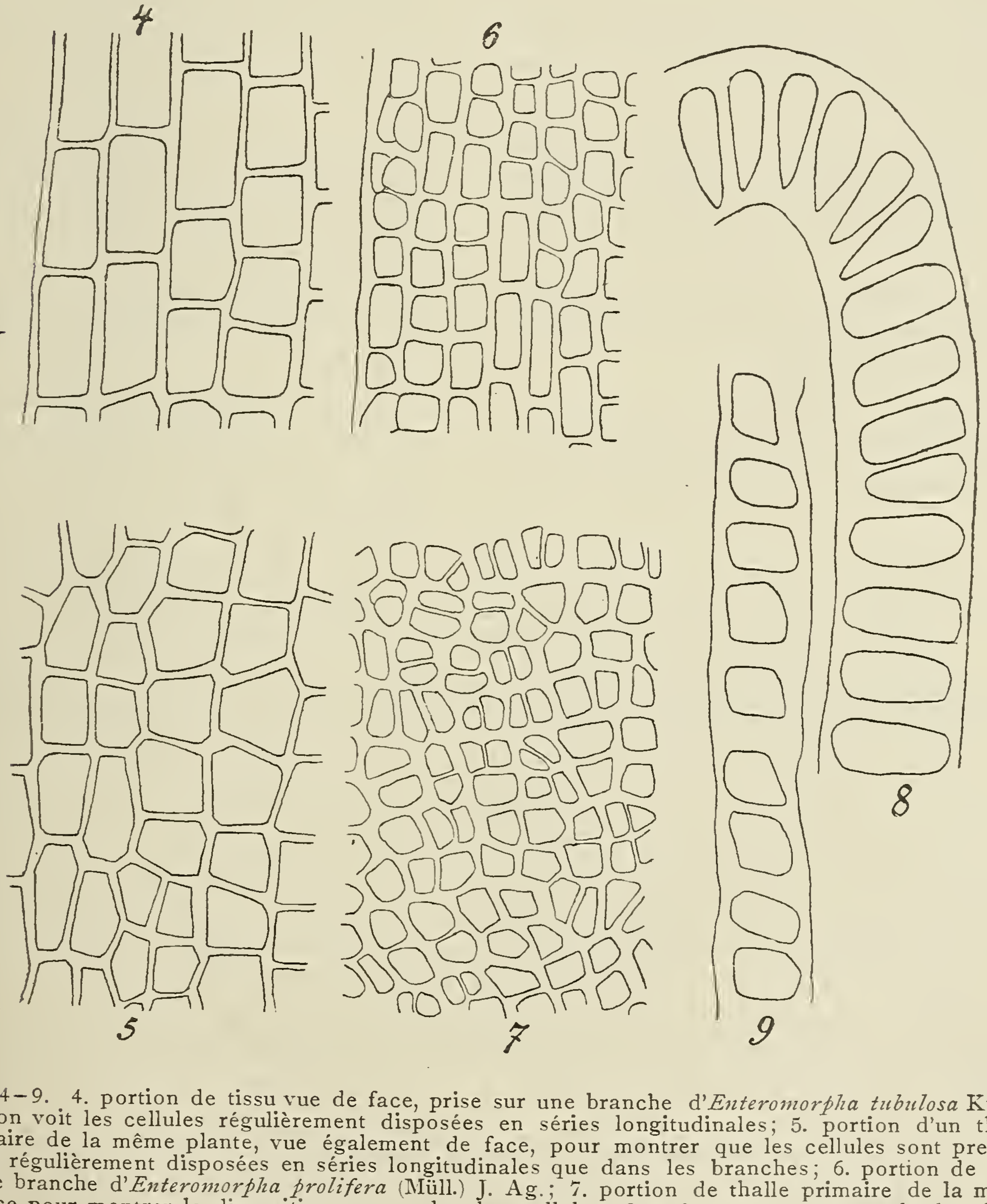


Fig. 4—9. 4. portion de tissu vue de face, prise sur une branche d'*Enteromorpha tubulosa* Kuetz. où l'on voit les cellules régulièrement disposées en séries longitudinales; 5. portion d'un thalle primaire de la même plante, vue également de face, pour montrer que les cellules sont presque aussi régulièrement disposées en séries longitudinales que dans les branches; 6. portion de tissu d'une branche d'*Enteromorpha prolifera* (Müll.) J. Ag.; 7. portion de thalle primaire de la même espèce pour montrer la disposition sans ordre des cellules; 8 et 9. coupe transversale des thalle de l'*Enteromorpha prolifera* (Müll.) J. Ag.

Enteromorpha tubulosa Kuetz. Tab. phyc., VI, tab. 32, fig. 2; fig. nostrae 4, 6, 11.

Jassi: eaux stagnantes à Larga, Août (1215).

Reinbold[1]) considère cette plante comme une simple variété de l'*Enteromorpha prolifera* (Müll.) Ag. A mon sens, il vaut mieux maintenir la plante de Kuetzing au rang d'espèce, comme l'a fait J. Agardh,[2]) espèce voisine, d'ailleurs, de l'*Enteromorpha prolifera*. Ces deux plantes sont assez nettement différentes l'une de l'autre, tant par l'aspect extérieur, que par la structure du thalle. Ces différences sont assez frappantes si je considère les caractères des plantes que j'ai à ma disposition; ces caractères peuvent être résumés de la manière suivante:

Enteromorpha tubulosa Kuetz.	*Enteromorpha prolifera* (Müll.) J. Ag.
1. Plante n'adhérant presque pas au papier.	1. Plante adhérant, généralement, fortement au papier.
2. Thalle généralement capillaire, ayant le plus souvent moins de 2 m. m. d'épaisseur.	2. Thalle ayant jusqu'à 1 centimètre et demi d'épaisseur.
3. Thalle primaire tubuleux non applati, également cylindrique dans toute sa longueur. (fig. 11.)	3. Thalle primaire tubuleux - applati, présentant des étranglements plus ou moins faibles, mais toujours présents. (fig. 10.)
4. Différences pas très grandes entre la largeur des prolifications et celle du thalle primaire.	4. Prolifications toujours extrêmement minces par rapport au thalle primaire.
5. Cellules disposées en séries longitudinales aussi bien dans le thalle primaire que dans les prolifications.	5. Cellules du thalle primaire disposées sans ordre, celles des prolifications rangées en séries longitudinales.

Enteromorpha prolifera (Müll.) J. Ag., Till Alg. Systematik, VI, p. 129, tab. 4, fig. 103—104; fig. nostr. 5, 7, 8, 9, 10.

Jassi: dans la Nicolina petit affluent du Bahlui, aux environs de Jassi, Mai (46); dans un petit ruisseau à courant très lent à Podul-Iloaei, Mai (850); dans le Bahlui à Jassi, Août (202, 1216).

Ces plantes ont été toutes récoltées dans l'eau douce du ruisseau Bahlui ou de ses affluents; elles atteignent une longueur d'à peu près 60 centimètres et présentent tous les caractères de l'espèce décrite par J. Agardh, à une exception près: la partie intérieure de la membrane cellulaire n'est pas épaissie (fig. 8 et 9) et les cellules, sur la section transversale du thalle ne sont pas toujours oblongues, comme l'écrit Agardh, l. c. p. 130 (»transversali sectione vidi cellulas in fronde primaria verticaliter oblongas«), mais parfois aussi quadrangulaires, comme dans les plantes de Lewin.[3])

---

[1]) Reinbold, Chlorophyceen der Kieler Föhrde. p. 117.

[2]) Agardh, J., Till Alg. System. VI. p. 128—130.

[3]) Lewin, M.. Über spanische Süßwasseralg. (Bihang till K. Svenska Vetenskap Akad. Handling. Bd. XIV. 1888. fig. 23.)

Constanta: sur le limon humide des bonds du lac Gargalâcul-mic (eau saumâtre), Juillet (289).

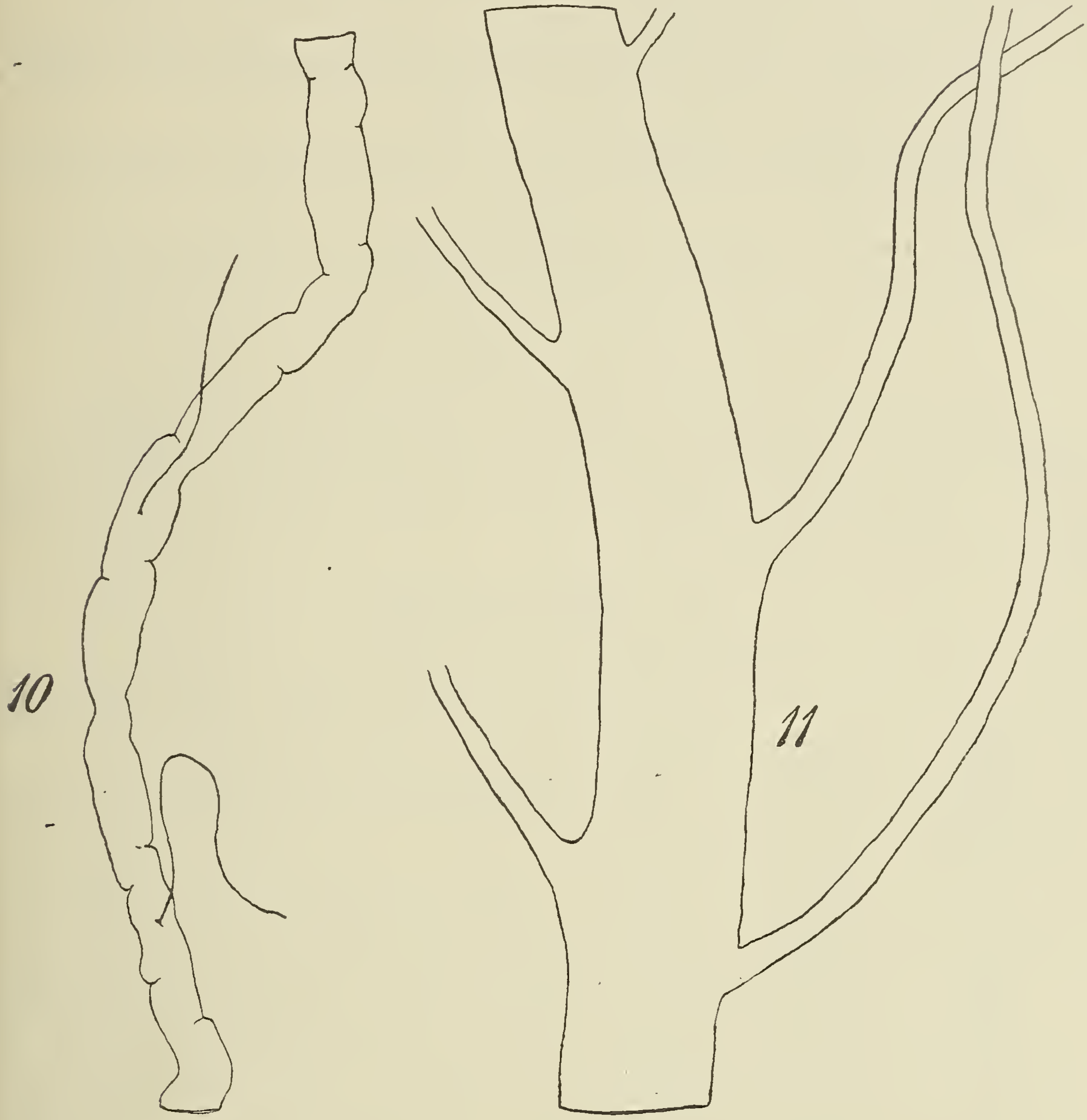


Fig. 10–11. 10. aspect extérieur du thalle de l'*Enteromorpha prolifera* (Müll.) J. Ag. (diminué de moitié); 11. *Enteromorpha tubulosa* Kuetz., aspect extérieur du thalle grossi huit fois.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link.

Constanta: sur les rochers dans la Mer Noire à Constanta, Juillet (139).

f. *crispa* Kuetz., Spec. alg., p. 478; *Enteromorpha intestinalis* f. *bullosa* Rabenh., Fl. europ. alg. III, p. 312.

Jassi: nageant à la surface du bassin du musée d'histoire naturelle, Mai (140, 301); mares dans la vallée du Bahlui aux environs de Jassi, Juillet (381).

Enteromorpha Linza (L.) J. Ag., Till Alg. System., VI, p. 134, tab. 4, Fig. 110—112.

Constanta: abondant sur les rochers de la Mer Noire dans le port de Constanta, à Mangalia et au Cap Midia, Avr. (103, 168).

Enteromorpha compressa (L.) Grev.

Constanta: sur les rochers submergés ou exposés à l'action des lames dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (100). — Tulcea: dans le lac salé Razelm près du Cap Dolojman, Juillet (285).

Enteromorpha lingulata J. Ag.

Constanta: sur les rochers dans la Mer Noire, Avr. (134).

Enteromorpha crinita (Roth) J. Ag.

Tulcea: bords argileux du lac salé Babadag, à côté des bains, Juillet (277, 282).

Enteromorpha clathrata (Roth) J. Ag.

Constanta: sur les rochers dans la Mer Noire, Avr. (134).

Prasiola Ag.

Prasiola crispa (Lightf.) Ag.

Neamt: sur la terre humide aux environs du Schit Pocrov, Juillet (863). — Ilfov: à Baneasa près de Bucarest, Mai (13). — Gorj: couvrant les mousses autour d'une source sur le mont Mohoru (2100 mètres d'alt.), Juillet (871).

Fam. **Ulothrichacées.**

Ulothrix Kuetz.

Ulothrix subtilis Kuetz. Tab. phyc., II, tab. 85.

var. *variabilis* (Kuetz.) Kirchn.

Crass. cellul. 5—7 μ, long. cellul. 1—2-plo major.

Jassi: mares de la vallée du Bahlui en face de la gare, Mars (164).

formacellulispassimtumidis: crass. cellul. cylindr. 6,5—7 μ, long. $1^1/_2$—2-plo major; diametr. cellul. tumid. 13,5 μ. Je rapporte ici une plante (No. 1382), que j'ai récoltée en Décembre dans l'eau courante d'une cascade, au jardin botanique de Cotroceni et qui présentait de distance en distance des cellules renflées, soit isolées soit rapprochées par deux ou trois (fig. 12—13).

var. *stagnorum* (Kuetz.) Kirchn.

Crass. cellul. 7,5—8 μ, altit. cellul. ad 2-plo major.

Jassi: petite mare à côté de la gare de Jassi, Mars (302, 303).

var. *albicans* (Kuetz.) Hansg.

Crass. cellul. 9—11 μ.

Gorj: autour d'une source, parmi les mousses sur le mont Gaura-Mohorului (1500 mètres d'altit.), Juillet (832).

Ulothrix flaccida Kuetz.; *Stichococcus flaccidus* (Kuetz.) Gay, Recherches sur les algues vertes, p. 79, tab. XI, Fig. 101—103.

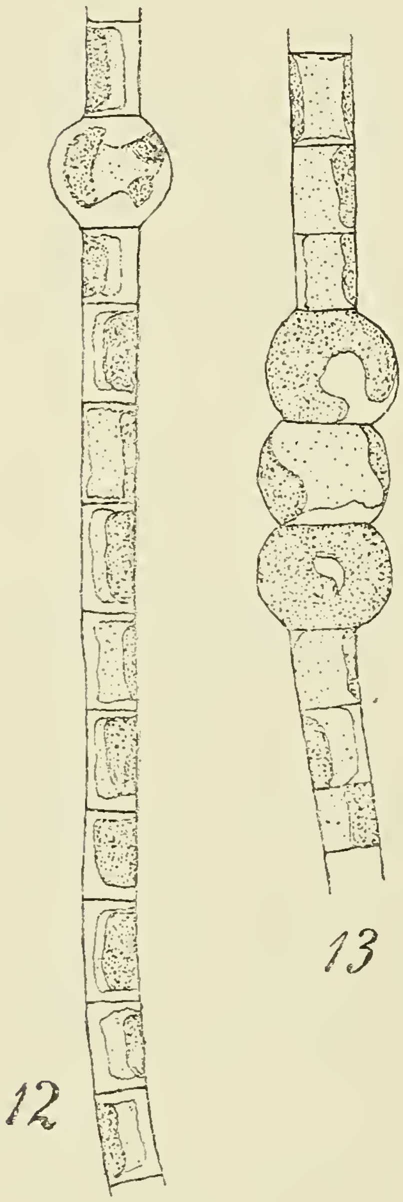


Fig. 12—13.
Ulothrix subtilis Kuetz., f. *tumida*.

Ilfov: murs humides d'un pont à côté de la gare de Cotroceni, Août (42); terre humide Mars (111) et troncs des arbres, Oct. (1020) au jardin botanique de Bucarest; bords de la Colintina à l'ombre des Saules de Baneasa, Mars—Déc. (150, 1387); écorce des Marronniers d'Inde dans le parc de la „Sosea" à Bucarest, Nov. (1049); terre humide à Bucarest-Vacaresti, Janv. (1403); écorce des Aunes à Chitila, Janv. (1392).

Ulothrix zonata (Web. et Mohr) Kuetz.; Dodel-Port, *Ul. zon.* in Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. X, tab. 31—38.

var. *pectinalis* (Kuetz.) Rabenh.

Crass. cellul. 16—22 μ.

Ilfov: sources du lit de la Dâmbovita à Bucarest-Cotroceni, Oct., Déc. (1021, 1240).

var. *valida* (Naeg.) Rabenh.

Crass. cellul. 43—48 μ.

Neamt: sur les pierres dans les torrents de la vallée du Grientiesul-mare, Août (1208).

Ulothrix implexa Kuetz. Tab. phyc., II, tab. 94, fig. 2; fig. nostr. 14—21.

Braila: dans le Lacul-Sarat, Mai, Févr. (1431, 1451, 1455).

Je rapporte à l'*Ulothrix implexa* une algue qui se trouvé en abondance dans le Lacul-Sarat. Au moment où je l'ai récoltée, en Mai, elle formait une couche mince sur le limon noir et onctueux de ce lac salé, dans les endroits où celui-ci commençait à se dessécher. Se trouvant dans de mauvaises conditions, la plante était en train de passer à l'état de vie latente. Les filaments, ayant un diamètre de 15 μ à 18 μ (rarement jusqu'à 26 μ), sont formés de cellules remplies en abondance de substances de réserves; la membrane très épaisse (pouvant atteindre jusqu'à 4 μ), n'était à ce moment que très peu gélifiée à la périphérie; le reste se colorait en bleu par le chlorure de zinc iodé et en rouge par le rouge de ruthénium. Cà et là, les cellules se divisent aussi longitudinalement, d'où il résulte des renflements plus où moins irréguliers (fig. 15, 16, 17, 19); en ces endroits renflés le filament passe à l'état palmeloïde.

J'ai observé dans cette espèce des branches, souvent très longues, formées de cellules tout à fait semblables aux cellules ordinaires du filament (fig. 18 et 20).

En Janvier quand j'ai visité de nouveau le Lacul-Sarat, j'ai trouvé cette algue formant une couche épaisse, qui recouvrait une surface d'à peu près 15 mètres carrés. Je l'ai récoltée à l'endroit où l'eau douce d'une conduite débouche dans le lac; la plante se trouvait donc dans l'eau à peu près douce et elle était cette fois-ci en plein végétation et avait une couleur verte plus où moins foncée; le chromatophore pariétal contient un pyrenoïde entouré d'amidon (fig. 14) et la membrane des cellules est beaucoup plus mince, que dans les échantillons récoltés en Mai sur le limon humide du lac. Le diamètre transversal des filaments varie entre 9,5 μ et 11 μ. Pendant les mois suivants, l'algue se multiplie tellement, qu'en Juin les couches, formant un tapis d'un beau vert, recouvrent à peu près un tiers de la surface du lac. Les filaments commencent à changer d'aspect et à épaissir leur membrane dès le mois de Février, de sorte qu'en Juin, par exemple, on ne trouve que des filaments à membrane épaisse et dont le diamètre varie généralement entre 15,5 μ et 18 μ. En même temps les filaments sont devenus plus ou moins flexueux et contournés.

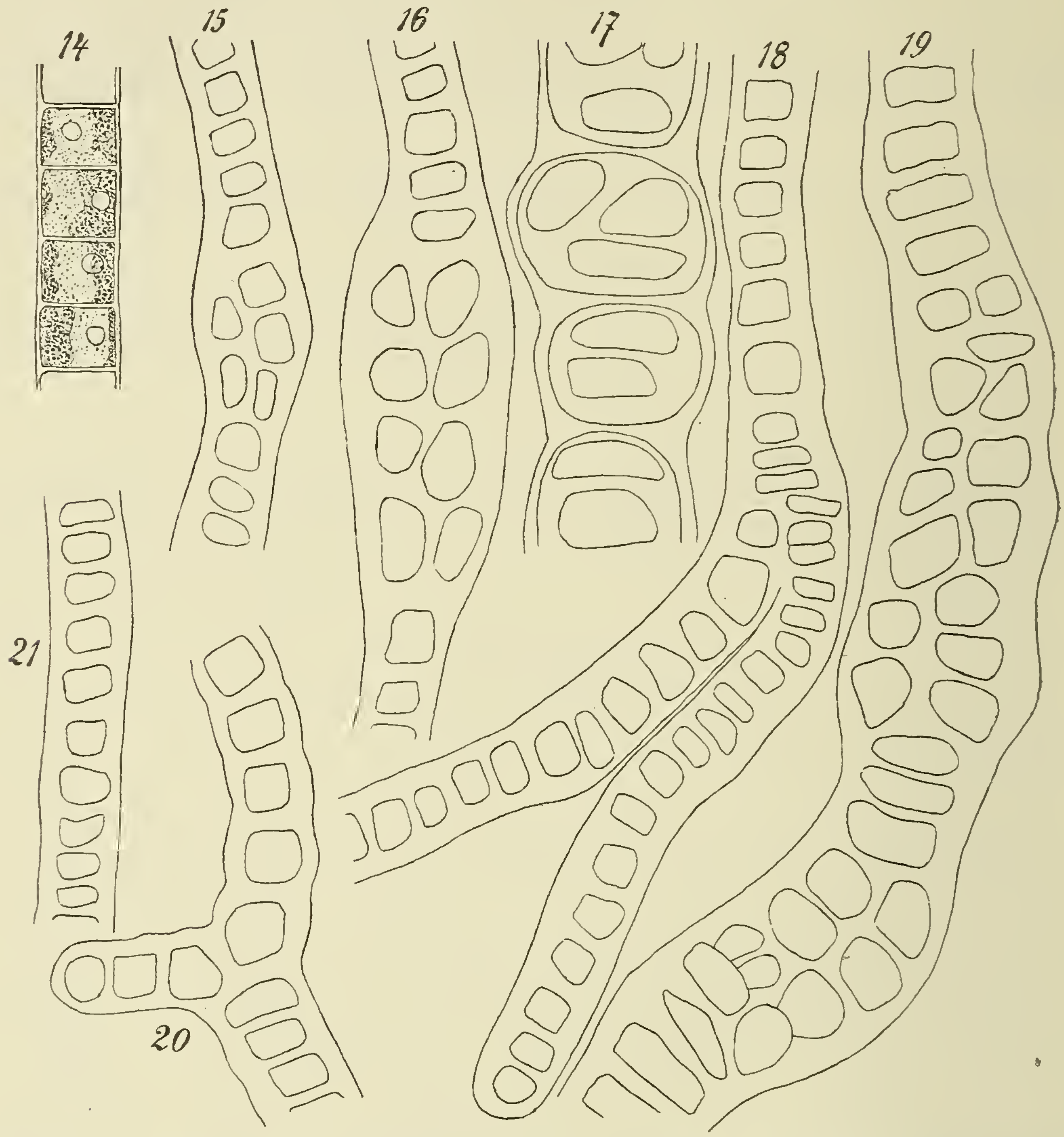


Fig. 14–21. *Ulothrix implexa* Kuetz.; 14. aspect d'un filament récolté en Janvier, dans l'eau salée très diluée du Lacul-sarat; 21. aspect que prennent les filaments en été, quand l'eau du lac devient de plus en plus concentrée; 15, 16, 17, 19. filaments récoltés sur le limon humide du lac, au moment où celui-ci commence à se dessécher; on y voit les cellules passer à l'état palmeloïde; 18 et 20. filaments donnant naissance à des branches courtes.

Hormidium Kuetz.

Hormidium murale (Lyngb.) Kuetz.

Crass. fil. 7,5—9 μ.

Tulcea: sur l'écorce des arbres dans la forêt de Babadag, Juillet (243).

Hormidium parietinum (Vauch.) Kuetz.

Ilfov: sur l'écorce des arbres au jardin botanique de Cotroceni-Bucarest, Avr. (2). Les filaments récoltés à la base humide des arbres présentaient de courtes branches radiciformes, tandisque ceux, qui se trouvaient sur l'écorce desséchée en étaient dépourvus.

var. *delicatulum* Hansg., Prodr. Algenfl. Böhm. I, p. 62.
Crass. cellul. 10—13 μ.
Neamt: sur la terre humide dans les environs du monastère Pocrov, Juillet (865).

Stichococcus Naeg.

Stichococcus bacillaris Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. IV, fig. G, 1, 2.
var. *genuinum* Kirchn.
Crass. cellul. 2,8 μ, altit. $1^1/_2$—2-plo major.
Ilfov: troncs des vieux Saules à Baneasa dans les environs de Bucarest, Mars (10, 154); sur la terre humide à Grozavesti-Bucarest, Janv. (1395).

Schizogonium Kuetz.

Schizogonium murale Kuetz.; Gay, Recherches sur les Algues vertes, p. 87, tab. XIII, fig. 122—125.
Ilfov: à Baneasa aux environs de Bucarest, Juin (123).

Hormospora Bréb.

Hormospora minor Naeg., Gatt. einzell. Alg., p. 78, tab. III, B.
Crass. cellul. 4,1 μ; crass. fil. 13,5 μ.
Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Schizomeris Kuetz.

Schizomeris Leiblenii Kuetz., Phyc. generalis, tab. XII, fig. 1.
Tulcea: sur les plantes mortes dans le ruisseau Taita à Baschioi, Juillet (241).

Conferva (L.) Lagerh.

Conferva bombycina (Ag.) Lagerh.
var. *genuina* Wille, Om Conf., tab. I et II.
Crass. cellul. 6,5—11 μ, altit. 2—4-plo major.
Tulcea: source, au pied de la colline Sepelgin à Baschioi, Juillet (245). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Colintina à Bucarest-Tei, Avr. (1273).
var. *sordida* Kuetz.
Ilfov: mares dans la vallée de l'Arges à Adunatii-Copaceni, Avr. (1301).

Fam. **Chaetophoracées.**

Chaetophorées.

Stigeoclonium Kuetz.

Stigeoclonium falklandicum Kuetz.
var. *longearticulatum* Hansg.
Crass. cellul. 6,5—8,8 μ, altit. 2—9-plo major.
Constanta: Mangalia, source à côté des bains sulfureux, Avr. (665).

Stigeoclonium subsecundum Kuetz.
var. *tenuis* Nordst.
Crass. cellul. 4,5—6,5 μ, altit. 3—9-plo major, rarissime tantum 2—3-plo major.

Ilfov: fossé d'écoulement de l'étang du jardin botanique à Cotroceni-Bucarest, Févr. (1074).

Cette plante se présentait sous forme d'agglomérations confervoïdes dans un fossé, dont l'eau, au moment de la récolte, était absolument dormante. En récoltant cette algue, j'avais crû tout d'abord avoir à faire à un *Ulothrix* quelconque, mais observée au microscope, j'ai vu que c'était un *Stigeoclonium*. Je n'ai pas trouvé des filaments plus épais et composés de cellules plus courtes, comme l'indique Nordstedt. Les branches sont extrêmement rares; dans une préparation microscopique, c'est à peine si j'en ai trouvé deux ou trois et cela difficilement.

var. *ulotrichoïdes* nob.; fig. 22—25.

Ilfov: Chitila, dans l'eau faiblement courante entrelacé parmi les branches tombées des arbres et parmi les plantes aquatiques, Févr. (1247).

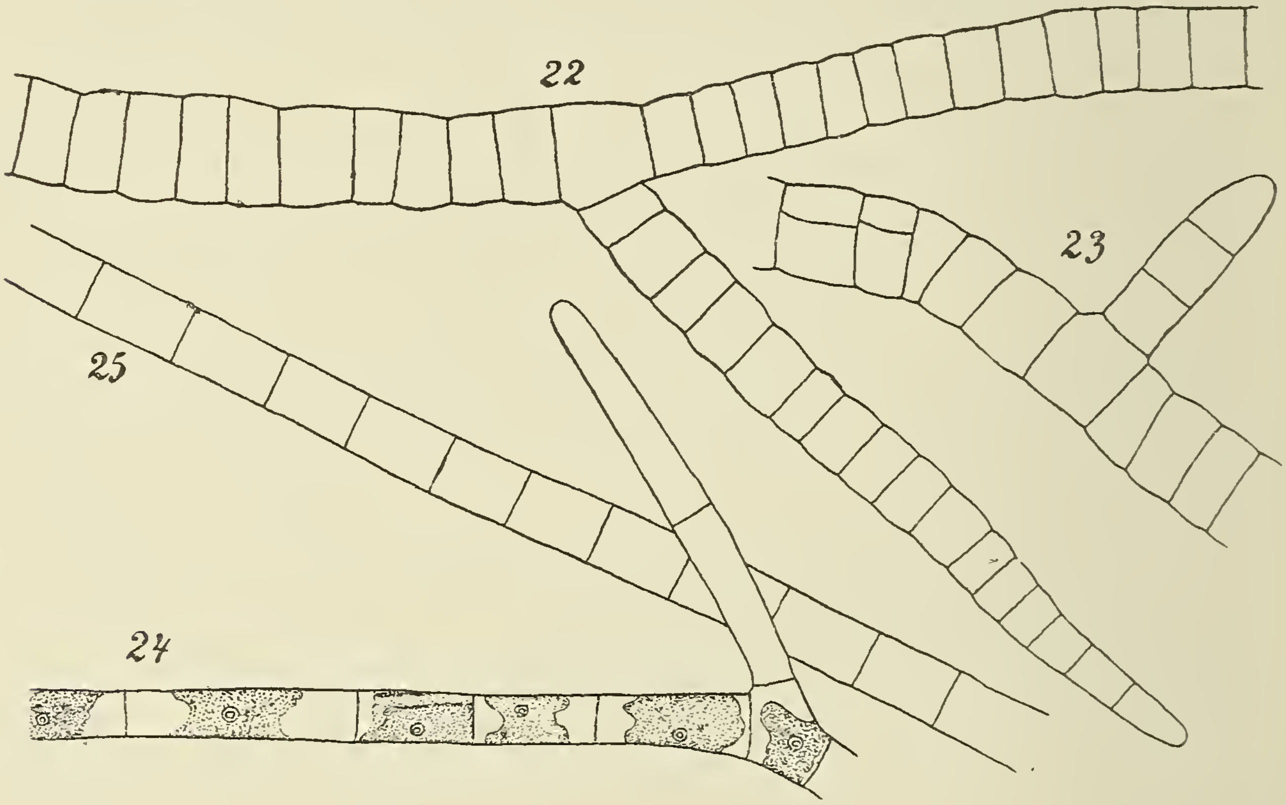


Fig. 22—25. *Stigeoclonium subsecundum* var. *ulotrichoides* n. var.; 22 et 23. filaments primaires et ramifiés du thalle; 24. portion d'une branche ramifiée; 25. fragment d'une branche non ramifiée.

Caespitibus, libere natantibus, filis parcissime ramosis, primariis vulgo crispatis, cellulis subduplo latioribus quam longioribus compositis et circa 11 μ crassis; ramis 6,6—8,8 μ crassis e cellulis $1^1/_2$—$2^1/_2$; raro ad 5-plo longioribus quam latioribus. Caespites Ulotrichem in mentem vocant.

Les branches sont extrêmement rares et ne se trouvent, habituellement, que sur les filaments primaires (fig. 22 et 23). Les autres filaments sont presque simples et il faut chercher assez longtemps pour leur trouver une branche, comme dans la fig. 24. Au premier abord, on croiroit avoir à faire à un *Ulothrix;* mais la plante, outre qu'elle est ramifiée, présente dans ses cellules les chromatophores typiques d'un *Stigeoclonium.*

Cette variété se rapproche beaucoup de la variété *tenuis* Nordst., dont elle diffère par la forme des cellules des filaments primaires et des branches. Les filaments primaires sont d'ailleurs rares et les agglomérations sont constituées presque exclusivement par des filaments comme ceux que je représente dans les figures 24 et 25.

Draparnaldia Bory.

Draparnaldia plumosa (Vauch.) Ag.

Ilfov: dans la Colintina à Baneasa, Mars (898), à Herastrau, Mars (1411) et à Bucurestii-noi, Févr. (1077, 1078); canal de l'étang Caldarusani, Mars (1125); dans la Paserea aux environs de Branesti, Juin (1196).

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag.; Kuetz., Tab. phyc. III, tab. 12.

var. *genuina* Kirchn.

Suceava: dans le Paraul-Chirilenilor à Panaciu, Juillet (392); vallée du Barnar dans le ruisseau Pinticar, Juillet (395). — Constanta: mares des environs de la gare de Medgidia, Avr. (626, 639). — Ilfov: dans une fontaine à Ciocanesti, Avr. (1308).

var. *acuta* Ag.

Crass. fil. princip. 50—77 μ, altit. cellul. 1—3-plo major.

Constanta: dans l'eau faiblement courante, non loin de la gare de Medgidia, Avr. (637). — Ilfov: sur les plantes mortes dans la pièce d'eau du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Avr., Févr. (3, 896, 1082); mares de la Dâmbovita à Bucarest-Grozavesti, Avr. (1149); étang de la vallée Crividonului entre les villages Pâslari et Pârliti, Avr. (1174).

Chaetophora Schrank.

Chaetophora pisiformis (Roth) Ag.; Kuetz., Tab. phyc. III, tab. 18.

Botosani: mares de la vallée du Siret à Siminicea, Juin (974). — Prahova: sur les pierres dans un petit ruisseau entre Predeal et Azuga, Août (64); ruisseau de la Valea-Grecului à Azuga, Août (80, 87); mares bordant le chemin de fer à Crivina, Nov. (1035). — Ilfov: sur les feuilles mortes des Massettes au jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Mars (153); étang du monastère Tiganesti, Mai (963); mares de la vallée de la Dâmbovita à Dragomirestii-din-deal, Mars (1116); étang de la Colintina à Bucarest-Herastrau, Mars (1137); fossés de la Colintina à Anini près du monastère Cernica, Avr. (1146); mares de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1180).

Chaetophora elegans (Roth) Ag.; Kuetz., Tab. phyc. III, tab. 20, fig. 1.

Neamt: dans un petit ruisseau à Rapciune, Juillet (344); dans un courant d'eau sur le mont Grebenele (1370 m. alt.), Sept. (875). — Ilfov: sur les plantes aquatiques dans l'eau faiblement courante de la vallée Gurbanului à Comana, Mars (1420).

var. *longipila* (Kuetz.) Hansg.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Dragomirestii-din-deal, Mars (1111); mares latérales du lac Caldarusani, Mars (1123).

Chaetophora radians Kuetz.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, sur les plantes mortes, Août (200).

Chaetophora tuberculosa (Roth) Ag.; Kuetz., Tab. phyc. III, tab. 19, fig. 1.

Suceava: dans le Paraul-Chirilenilor à Panaciu, Juillet (393); dans le Paraul-Negru à Coverca, Juillet (1381). — Ilfov: fossés de la vallée de la Dâmbovita à Bucarest- Vacaresti, Mars (146); dans un ruisseau entre les villages Saftica et Preotesti, Mars (1121); étang de la Colintina à Ciocanesti, Avr. (1153); mares bordant la voie ferrée à Peris, Juin (1345).

Chaetophora Cornu-Damae (Roth) Ag.

Constanta: mares bordant le chemin de fer à Medgidia, Avr. (629, 630, 631). — Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Avr. (928); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Dragomirestii-din-deal, Mars (1110); fossés entre les villages Saftica et Preotesti, Mars (1122); étang de la Colintina à Herastrau, Mars (1135); fossés de la Colintina à Anini près du monastère Cernica, Avr. (1147); étang de Ciocanesti, Avr. (1154); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1157).

var. *linearis* Kuetz.

Ilfov: étang de la vallée de la Colintina à Chitila, Avr. (721); lac du monastère Caldarusani, Juin (766).

Herposteiron (Naeg.) Hansg.

Herposteiron polychaete Hansg.

Crass. cellul. 6,5—11,5 μ.

Botosani: mares du ruisseau Siretel entre Bucecea et Siminicea, Juin (972). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Août (30); mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Mai (1318); fossés de la Dâmbovita à Ciurel, Déc. (884). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Herposteiron confervicolum Naeg.

Ilfov: petites mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, dans la forêt Cascioreanca, Mai (1326).

Aphanochaete (Berth.) Hansg.

Aphanochaete repens Berth. Untersuch. ü. d. Verzweig. einig. Süsswasseralg., tab. IV, fig. 2—5.

Tulcea: mares du delta du Danube.

Chaetosphaeridium Klebh.

Chaetosphaeridium Pringsheimii Klebh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 25, tab. 14.

Botosani: mares de la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Juin (980).

Phaeothamniées.

Phaeothamnion Lagerh.

Phaeothamnion confervicolum Lagerh. Üb. *Phaeothamnion* in Bihang t. sv. Vet. Akad. Handl., Bd. IX.

Crass. cellul. 5,5 μ; long. cellul. 13 μ; altit. plant. ad 100 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Chroolepidées.

Chlorotylium Kuetz.

Chlorotylium cataractarum Kuetz. Tab. phyc., V, tab. 37.

Ilfov: sur les pierres des sources de la Dâmbovita à Cotroceni, Févr. (1250).

Microthamnion Naeg.

Microthamnion strictissimum Rabenh.; Schmidle, einige Alg. aus preuß. Hochmoor., Hedw. Bd. 38, 1899, tab. VII, fig 4—5.

Neamt: bords de la cascade Duruitoarea sur le mont Ceahlau, Juillet (346).

Microthamnion Kuetzingianum Naeg.; Schmidle l. c. fig. 13, 14, 15.

Crass. cellul. 3 μ; altit. cellul. 8—16 μ; altit. plant. ca 80 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387). — Ilfov: fossés des bords de la Colintina entre Buftea et Chitila, Mars (1415).

Trentepohlia Mart.

Trentepohlia aurea (L.) Mart.; Kuetz., Tab. phyc., IV, tab. 93.

var. *genuina* Hansg.

Botosani: sur le pont du chemin de fer, dans la vallée du Siret à Bucecea, Oct. (1222). — Bacau: sur les rochers du mont Namira, dans les Carpathes de la frontière moldavo-hongroise, Mai (135). — Prahova: rochers à Busteni, Sept. (1016) et à Azuga, Août, Avr. (8, 940).

var. *tomentosa* Kuetz.

Neamt: sur les rochers calcaires de la grotte Sfânta-Teodora, aux environs du monastère Sihla, Juillet (856); sur les bois d'un pont dans la vallée du Grintiesul-mare, Août (1214).

Trentepohlia abietina (Flot.) Hansg.; Kuetz., Tab. phyc., IV, tab. 91, fig. II.

Prahova: sur l'écorce des Sapins à Busteni, Sept. (192).

Trentepohlia umbrina (Kuetz.) Born.; Cooke, British freshw. alg., tab. 130, fig. 2.

Botosani: sur l'écorce des Saules dans la vallée du Siret à Siminicea, Juin (973). — Prahova: écorce des chênes dans les environs d'Azuga, Août (6); écorce des Saules et des Peupliers près de la gare de Prahova, Mars (907); écorce des Frênes à Busteni, Sept. (1221). — Vlasca: écorce d'un Marronnier d'Inde à Comana, Juin (7). — Ilfov: dans la forêt Bolintinul-Cotroceanca, Avr. (729); forêt Buftea-Flamânzeni, Mars (908); forêt Afumati, Avr. (937); forêt Branesti-Paserea, Mars (1106); Saules des bords de la Colintina à Baneasa, Déc. (1389).

Cylindrocapsacées.

Cylindrocapsa Reinsch.

Cylindrocapsa geminella Wolle.

var. *minor* Hansg.

Crass. cellul. veget. 15—17 μ, altit. minor vel ad 2-plo major; crass. oogon. ad 50 μ, diam. oospor. 25 μ.

Ilfov: mares de la vallée de l'Arges à Adunatii-Copaceni, Avr. (1301). — Botosani: fossés dans la vallée du Siret entre Siminicea et Bucecea, Juin (980).

Oedogoniacées.

Oedogonium Link.

Oedogonium plusiosporum Wittr.; Hirn, Monographie d. *Oedogon.*, tab. 2, fig. 17.

Crass. cellul. veget.	14—19 μ,	altit. $2^{1}/_{2}$—4-plo major.
,, oogon.	39—50 μ,	,, 44 μ,
,, oospor.	39—40 μ,	,, 35—39 μ,
,, cell. anther.	15 μ,	,, 7—9 μ.

Suceava: dans les mares de la vallée de la Holdita, Juillet (396).

Oedogonium Franklinianum Wittr.
f. *major* nob.

Crass. cellul. veget. fem.	15,4—20 μ,	altit. $1^{1}/_{2}$—3-plo major,
,, ,, ,, masc.	8,8—12 μ,	,, $3^{1}/_{3}$—6-plo ,,
,, oogon.	37,4—38,5 μ,	,, 37,4 μ,
,, oospor.	35 μ,	,, 30,8—35 μ,
,, cell. anther.	11 μ,	,, 6—7 μ.

Antheridiis ad 5 cellularibus, oogoniis singularis, raro 2 aproximatis.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Socola aux environs de la ville de Jassi, Juin (834, 888).

Oedogonium capilliforme Kuetz.
β *australe* Wittr., f. *diversum* Hirn, l. c. tab. 9, fig. 54.

Crass. cellul. veget. plant. fem.	34—36,5 μ,	altit. $1^{1}/_{3}$—$2^{1}/_{2}$ major,
,, oogon.	49,5—55 μ,	,, 50—53 μ,
,, oospor.	44—50 μ,	,, 48,5 μ.

Ilfov: dans un aquarium au jardin botanique de Cotroceni, Avr. (1182).

Cette plante se rapproche surtout de l'*Oedogonium capilliforme* f. *diversum* Hirn, dont elle diffère cependant par ses oogones et ses oospores plus renflées, par rapport à la largeur des filaments, et par ses oospores, qui remplissent complètement la cavité de l'oogone. Je n'ai pas vu les filaments mâles.

Oedogonium rivulare (Le Cl.) A. Br.; Hirn l. c. tab. 12, fig. 66.

Crass. cellul. veget. fem.	35,2—44 μ,	altit. $2^{1}/_{2}$—8-plo major,
,, ,, ,, masc.	28,6—35 μ,	,, $3^{1}/_{2}$—6-plo ,,
,, oogon.	(68—)77—83 μ,	,, 110—132 μ,
,, oospor.	(57—)68 μ,	,, 66—88 μ,
,, cell. anther.	22—28 μ,	,, 11 μ.

Jassi: petites mares au jardin Mavrocordat à Copou, Mai (480). — Botosani: mares entre les villages Siminicea et Grigoresti, Sept. (1000). — Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Mai (964).

Oedogonium grande Kuetz.; Hirn l. c. tab. 21, fig. 105.
Crass. cellul. plant. fem. 30—37 μ, altit. $2^{1}/_{2}$—4-plo major,
„ oogon. 55—61 μ, „ 66—83 μ,
„ oospor. 50—55 μ, „ 63—79 μ.
Ilfov: dans l'étang du jardin botanique à Bucarest-Cotroceni, Mars (912).

Oedogonium Pringsheimii Cram.; Hirn l. c. tab. 27, fig. 155.
Crass. cellul. plant. fem. 11—18 μ, altit. 2—$3^{1}/_{2}$-plo major,
„ plant. masc. 11—14 μ, „ 3—$3^{1}/_{2}$-plo „
„ oogon. 33—39 μ, „ 30—35 μ,
„ oospor. 28—33 μ, „ 26—28 μ,
„ cell. anther. 11—13 μ, „ 5,5—6,5 μ.
Tulcea: dans le ruisseau de la Bas-cismea aux environs de la ville de Babadag, Juillet (234).

Oedogonium oblongum Wittr., Hirn l. c. tab. 29, fig. 181.
Crass. cellul. veget. 7—11 μ, altit. $2^{1}/_{2}$—5-plo major,
„ oogon. 26 μ, „ 46—50 μ,
„ oospor. 24 μ, „ 33—35 μ,
„ cell. anther. 7,7 μ, „ 6,6 μ.
Suceava: mares dans la vallée de la Holda, Juillet (396).

Oedogonium acrosporum De Bary.
var. *bathmisporum* (Nordst.) Hirn, l. c. tab. 42, fig. 259.
Crass. cellul. veget. 11—15 μ, altit. 3—8-plo major,
„ „ suffult. 18 μ, „ $2^{2}/_{3}$-plo „
„ oogon. 41,7 μ, „ 55 μ,
„ stip. nan. 11 μ, „ 30 μ,
„ cell. anther. 8 μ, „ 11 μ.
Botosani: mares dans la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Juin (980).

Oedogonium rhodosporum (Welw.) Wittr.; Hirn l. c. tab. 31, fig. 193.
Jassi: étang de Carlig, Mai (222); fossés au jardin de Mavrocordat à Copou, Mai (887).

Bulbochaete Ag.

Bulbochaete Monile Wittr. et Lund.
var. *robusta* Hirn, l. c. tab. 57, fig. 361.
Crass. cellul. veget. 16 μ,
„ oogon. 30,5—33,5 μ, altit. 36—45 μ,
„ anther. 9,5 μ, „ 6,8 μ.
Ilfov: sur les Nitelles dans les mares de la vallée de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1167).

Bulbochaete mirabilis Wittr.; Hirn l. c. tab. 58, fig. 365.
Crass. cellul. veget. 16,2—18,9 μ, altit. ad $1^{1}/_{2}$-plo major,
„ oogon. 30—33 μ, „ 46—48, μ,
„ anther. 8,1—10,8 μ, „ 6,8 μ.
Neamt: sur les Charagnes dans les mares de la Bistricioara à Grintiesul-mare, Août (1212).

Coléochaetacées.

Coleochaete Bréb.

Coleochaete orbicularis Pringsh., Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. II, tab. I, fig. 5, tab. III, fig. 6—7, tab. VI, fig. 1—2.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Août (216). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Sept. (455); étang du jardin botanique à Cotroceni, Déc. (881). — Vlasca: mares de la vallée Spiridonului à Comana, Mars (582).

Coleochaete irregularis Pringsh., var. *Nitellarum* (Jost) nob., Ber. d. d. bot. Ges., Bd. XIII, 1895, tab. 34, fig. 1—8, 13, 16, 17.

Jassi: sur le *Nitella mucronata* dans les mares de la Jijia à Cristesti, Juin (94). — Tulcea: sur le *Tolypellopsis stelligera* dans les mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov: sur le *Tolypella intricata* dans le lac du monastère Caldarusani, Mars (1129); sur le *Nitella mucronata* dans l'étang de Ciolpani-Tiganesti, Mai (953, 954, 955).

Cladophoracées.

Urospora Aresch.

Urospora penicilliformis (Roth) Aresch., Observ. phyc., I, tab. 1 et 3, II, tab. 1, fig. 1—6; fig. nostr. 26—32.

Diametr. cellul. 20—58 μ, altit. par ad 2-plo(—3-plo) major.

Constanta: fixé sur les rochers submergés ou lavés par les vagues, dans la Mer Noire, Avr. (136).

Je n'ai pas vu les zoospores si caractéristiques de cette plante, par conséquent je ne suis pas tout à fait sûr, si c'est vraiment à l'*Urospora penicilliformis* ou à l'*Ulothrix flacca*, que j'ai en à faire. Dans ma plante les chromatophores étaient dans presque toutes cellules végétatives en forme de bandes irrégulières, plus ou moins anastomosées, comme on peut voir par la fig. 26 et comme les a représentés pour la première fois Fr. Schmitz.[1]) Ce n'est que très rarement et celà dans les cellules qui sont plus courtes que larges, que le chromatophore a la forme d'une plaque pariétale. D'après Reinbold,[2]) les chromatophores de l'*Urospora penicilliformis,* n'ont la forme de bandes irrégulières, que dans les „einzélne Zellen"; cet auteur ajoute également qu'il a vu de semblables chromatophores chez les *Ulothrix.*

Dans ma plante, les cellules sont parfois isodiamétriques (fig. 27), mais le plus souvent elles sont une fois et demie jusqu'à deux fois et même jusqu'à trois fois plus longues que larges; ce n'est que rarement qu'on voit des cellules plus courtes que larges, comme cela arrive presque toujours dans l'*Ulothrix flacca.*

J'ai récolté cette plante plusieurs fois au mois d'Avril et je l'ai trouvée, à ce moment, presque toujours, pourvue de gamètanges. Les gamètes biciliés se forment en grand nombre dans chaque cellule et se mettent en liberté par un orifice latéral.

---

[1]) Schmitz, Fr., Die Chromatophoren der Algen. 1882. fig. 18.

[2]) Reinbold, Major, Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. (Schriften d. naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein. Bd. VIII. 1891. p. 128.)

En tout cas ma plante ne ressemble pas à l'*Ulothrix flacca,* tel qu'il a été si soigneusement décrit dernièrement par N. Wille.1)

Quand il arrive qu'une cellule commence à périr, alors les cellules vivantes voisines poussent sous forme de rhizoïdes intracellulaires (fig. 27 et 28); la direction de ces rhizoïdes est tantôt basipète, tantôt basifuge, suivant que la cellule morte se trouve du côté basiscope où du côté acroscope de la cellule vivante, qui va produire le rhizoïde. De semblables rhizoïdes se forment n'importe où, le long du filament; outre les rhizoïdes intracellulaires, il se forme, à la base des filaments, des rhizoïdes externes (fig. 29, 30 et 31), souvent assez longs, mais, à ce qu'il paraît, toujours non cloisonnés.

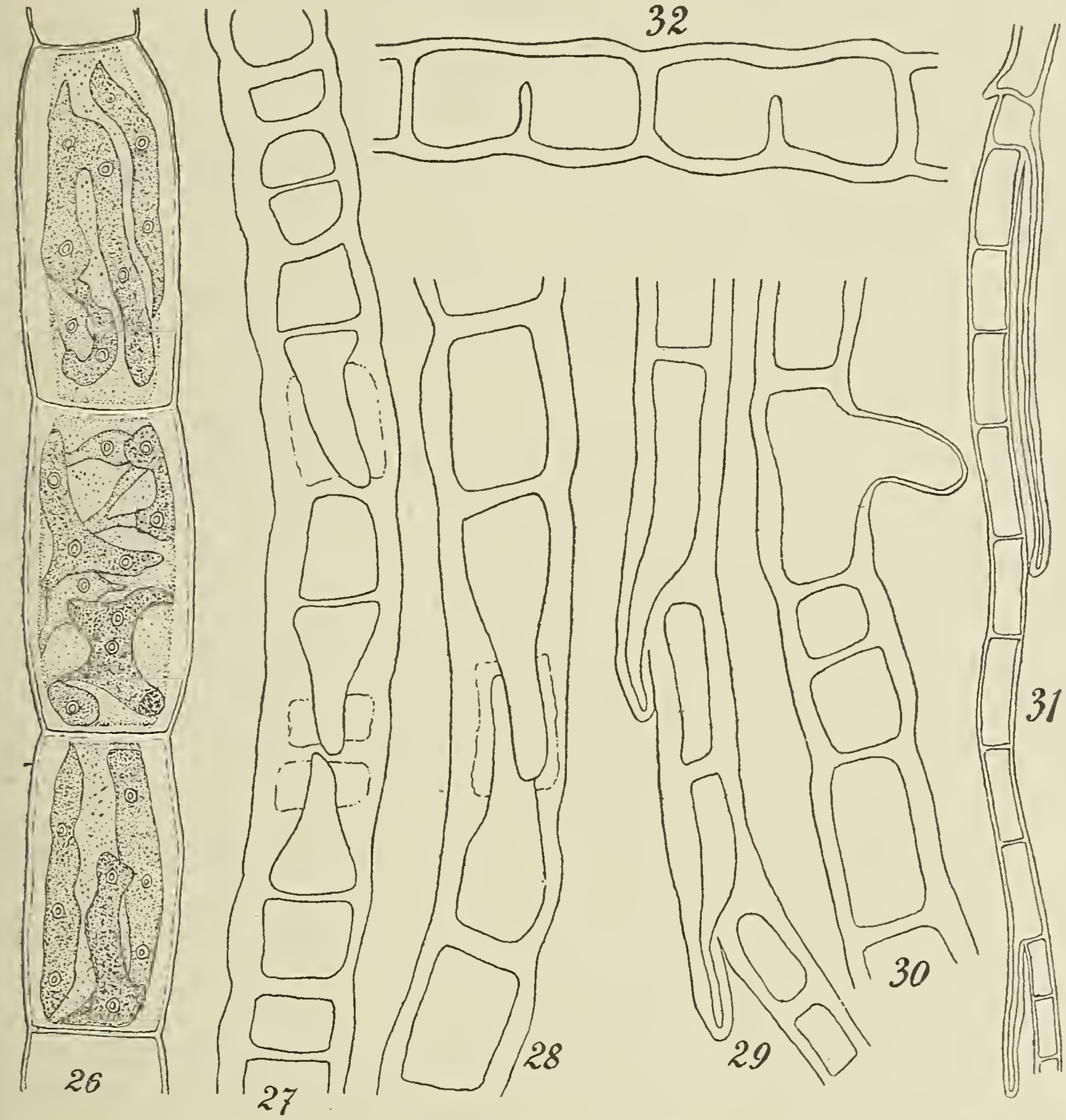


Fig. 26—32. *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch.; 26. portion d'un filament montrant la forme des chromatophores; 27 et 28. formation de rhizoïdes intracellulaires; 29, 30, 31. rhizoïdes extracellulaires; 32. division de deux cellules où l'on voit les cloisons apparaître seulement sur un côte de la cellule.

Quand une cellule se divise, la cloison n'apparaît pas toujours simultanément, mais assez souvent progressivement, en commençant d'un côté de la cellule (fig. 32).

---

1) Wille, N., Studien über Chlorophyceen. I—VII. p. 18. tab. I, fig. 54—57 et tab. II, fig. 58—63.

Chaetomorpha Kuetz.

Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kuetz.; Kuetz., Tab. phyc., III, tab. 59.

Crass. cellul. ca. 250 μ, altit. 1—2-plo major.

Constanta: sur les rochers du littoral de la Mer Noire à Constanta, Avr. (131, 1283); au cap Midia près du village Gargalâcul-mic, Juillet (291).

Chaetomorpha Linum (Muell.) Kuetz.; Kuetz , Tab. phyc., III, tab. 55, fig. 3.

Crass. cellul. 112—154 μ, long. 2—4-plo major.

Tulcea: dans le lac Razelm près du cap Dolosman, sur les rochers submergés, Juillet (281).

Rhizoclonium Kuetz.

Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Kuetz. emend. Stockm.

var. *typicum* Stockm.

Crass. cellul. 15,5—30 μ, altit. 1½—4-plo major.

Tulcea: dans une source aux environs de Babadag, Juillet (247); mares du delta du Danube, Oct. (1409), mélangé au *Cladophora glomerata* v. *stagnalis* Brand. — Ilfov: bassins du jardin botanique à Cotroceni, Mars (1255).

Sur la plante révoltée dans le delta du Danube, j'ai pu voir la formation de rhizoïdes terminaux comme ceux qui ont été signalés par Gay chez le *Rh. hieroglyphicum*, par Wille chez les *Rh. riparium* et *hieroglyphicum* v. *longiarticulatum* et par moi-même[1]) chez le *Rh. hieroglyphicum* v. *crispum*.

var. *riparium* (Harv.) Stockm.

Crass. cellul. 20—24 μ, altit. 1—3-plo major, membrana cellul. ad 3,5 μ crassa.

Constanta: Mangalia dans une source à côté des bains sulfureux, Avr. (670).

var. *tortuosum* (Kuetz.) Stockm.

Crass. cellul. 28—37 μ, altit. 1½—3-plo major.

Neamt: sur le mont Ceahlau, aux bords de la cascade Duruitoarea, parmi les mousses, Juillet (346, 348).

var. *crispum* (Kuetz.) Rabenh.; fig. nostr. 1—13, Pl. IX.

Crass. cellul. 19—23 μ, altit. (1½—)2½—5-plo major.

Ilfov: sur la terre humide des pots et à la base des murs, dans les serres du jardin botanique à Cotroceni, Déc. (885, 1017).

Sur un exemplaire de cette variété, que j'ai récolté à la base des murs et sur les pierres d'un escalier, dans les serres du jardin botanique de Cotroceni, j'ai eu l'occasion d'observer le développement d'abondants rhizoïdes. Ceux-ci étaient parfois très longs, beaucoup plus longs que d'habitude et composés d'une à cinq cellules; ils sont souvent tortueux, entourant les grains de sable et autres particules de terre, à la surface des quelles ils s'appliquent, comme font habituellement les poils absorbants des racines.

Le développement de ces rhizoïdes a lieu de plusieurs manières, qu'il convient d'étudier de plus près:

---

[1]) voir le présent travail p. 150—151.

1. Parfois ils n'apparaissent que sur les côtés du filament, çà et là, à différents niveaux ou du moins à une certaine distance de l'extrémité (Pl. IX, fig. 2, 3, 4, 7, 9, 11). A l'endroit où le rhizoïde prend naissance, le filament reste quelquefois droit (Pl. IX, fig. 2, 3); mais le plus souvent celui-ci se coude plus ou moins à ce niveau (Pl. IX, fig. 4, 7, 9, 11). La cellule mère du rhizoïde ne diffère quelquefois en rien des autres cellules du filament (Pl. IX, fig. 3, 4, 7); cependant parfois c'est une cellule spéciale, beaucoup plus courte (Pl. IX, fig. 2, 9, 11). Le rhizoïde ainsi formé peut se séparer de la cellule mère par une cloison au niveau du filament (Pl. IX, fig. 7), ou bien cette cloison se trouve réjetée le long du rhizoïde (Pl. IX, fig. 3, 5, 9) Formés comme il vient d'être dit, les rhizoïdes s'accroissent en longueur tout en restant unicellulaires (Pl. IX, fig. 2, 7, 11), ou bien ils se cloisonnent à mesure qu'ils s'allongent et dans ce dernier cas ils peuvent être composés de deux à cinq cellules (Pl. IX, fig. 3, 4, 9). Les rhizoïdes peuvent être simples, ce qui est le cas de beaucoup le plus fréquent, où bien, mais plus rarement, leurs extrémités sont bifurquées (Pl. IX, fig. 2); parfois ils portent une proéminence latérale, qui leur facilite l'adhérence avec les particules solides (Pl. IX, fig. 3, 9).

2. Lorsqu'un filament commence à se fragmenter par la désorganisation de certaines cellules, ce qui arrive fréquemment, alors les cellules terminales des nouveaux morceaux, peuvent donner naissance à des rhizoïdes; à cet effet l'extrémité de la cellule s'allonge, proémine d'abord dans la cavité de la cellule morte contiguë, ensuite en se courbant latéralement, elle déchire la membrane de celle-ci. Ce cas, qui a été décrit aussi par Gay[1]) et Wille,[2]) se trouve représenté dans les fig. 6 et 10. Dans la fig. 6, la cellule terminale engendre un rhizoïde unicellulaire trifurqué, dans la fig. 10, le rhizoïde est composé de cinq cellules, dont quatre possèdent la même structure et presque la même épaisseur que les cellules normales du filament et ce n'est que la cellule terminale, qui joue le rôle physiologique de rhizoïde.

3. Les rhizoïdes prennent naissance, comme dans le cas précédant, au dépens d'une cellule terminale contiguë à une cellule morte; mais au lieu de proéminer dans la cavité de celle-ci, le rhizoïde pousse sur le flanc de la cellule terminale du filament (Pl. IX, fig. 5, 8).

La phase représentée dans la figure 13, Pl. IX, peut être considérée comme l'état définitif du second cas, mais où toute trace de la cellule mortifiée a disparu.

Dans la fig. 1 de la Pl. IX, j'ai représenté un cas plus rare, où la cellule terminale, après avoir donné naissance à un rhizoïde, sén sépare par une cloison et produit un second rhizoïde.

Rhizoclonium dimorphum Wittr. in Wittr. et Nordstedt, Alg. aq. dulc. exs. No. 628; fig. nostr. 33—35.

---

[1]) Gay, F., Recherches sur le développement et la classification de quelques algues vertes. 1891. p. 29. pl. II, fig. 15—17.

[2]) Wille, N., Studien über Chlorophyceen. I—VII. 1901. p. 36, tab. IV, fig. 140 et 141.

Crass. cellul. veget. 22—26 μ; altit. 1—4-plo major.

Crass. cellul. quiescent. ca 42 μ; altit. 3-plo ad 4-plo major.

Cette intéressante espèce (No. 1434) est très bien caractérisée par ses cellules renflées en forme de boudin (fig. 33 et 34), alternant avec des cellules végétatives ordinaires; je l'ai récoltée sur le limon humide et sur les plantes, autour d'une source d'eau douce des bords du Lacul-sarat (Braila), à l'endroit où l'eau salée du lac se mélange à l'eau douce de la source. Dans ma plante les cellules sont habituellement plus courtes ($1^{1}/_{2}$ à $2^{1}/_{2}$ plus longues que larges très rarement jusqu'à 5 fois), et les filaments beaucoup plus tordus que dans le type.

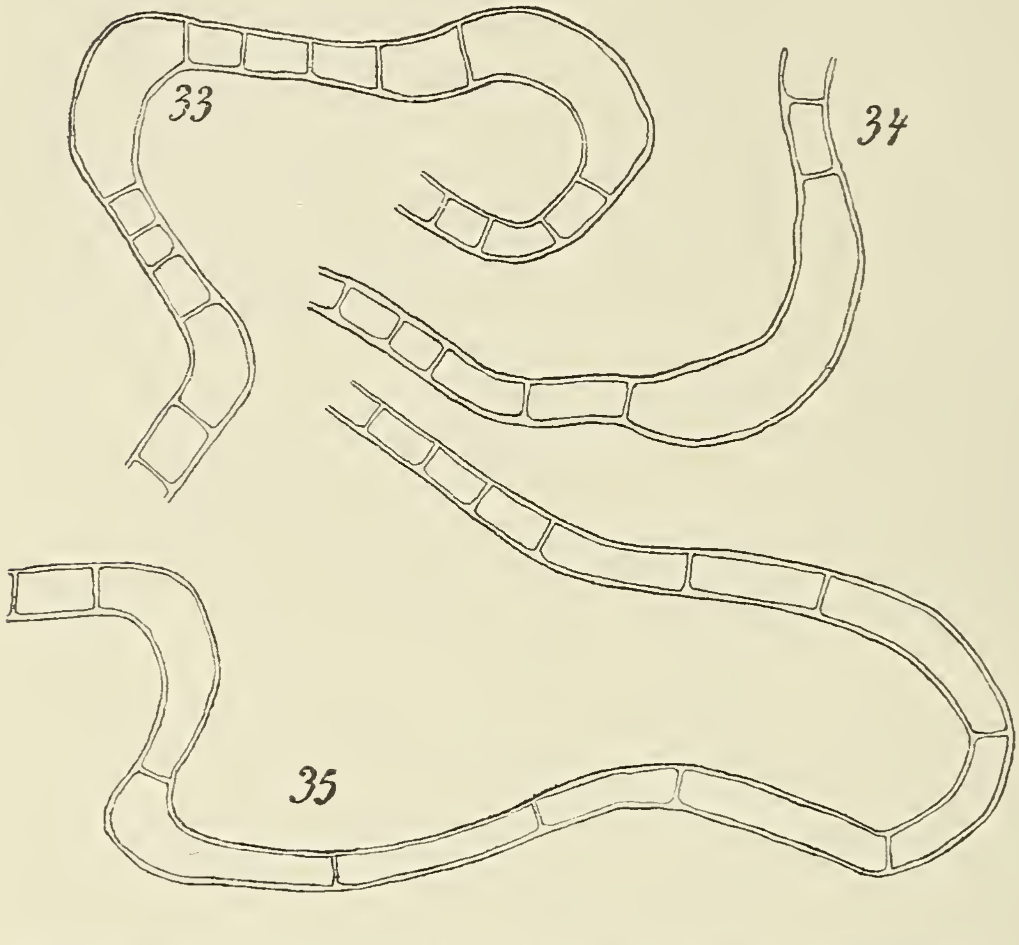


Fig. 33—35. *Rhizoclonium dimorphum* Wittr. 33 et 34. fragments de deux filaments, où l'on voit les grosses cellules en forme de boudin alterner avec des séries de cellules végétatives normales; 35. filament composé de cellules végétatives normales.

Cladophora Kuetz.

Cladophora fracta (Dillw.) Kuetz, ampl. Brand, Cladophora-Studien in Bot. Centralbl., Bd. 79, 1899, p. 287.

var. *normalis* Rabenh.; Kuetz., Tab. phyc., IV, tab. 50.

Botosani: mares du Siretel entre Bucecea et Siminicea, Juin (972). — Jassi: étang de Beldiman et mares diverses dans la vallée du Bahlui, aux environs de la ville de Jassi, Sept. (160, 163, 170, 328); mares de Valea-Lupului, Mai, Sept. (211, 835); mares de Hlincea non loin de Jassi, Mai (845); mares de la Jijia à Cristesti, Juin (339); mares du Bahlui aux environs de Podul-Iloaei, Mai (853). — Tulcea: étang Topràc-Kiuprù près de Babadag, Juillet (120). — Constanta: étang Tabacaria aux environs de Constanta, Avr. (685); lieux inondés entre Siut-ghiol et Constanta, Avr. (681). — Prahova: source dans la vallée Grecului à Azuga (status subsimplex), Août (49). — Ilfov: étang de Saftica, Mars (917); mares de la vallée de la Dâmbovita à Giulesti, Oct. (1025); étang de la Colintina à Baneasa, Mars (151); mares de la Colintina à Baneasa (status subsimplex), Mars (565); mares dans la vallée du Sabaru entre les villages Jilava et Odai (status uvido-incrustans), Oct. (809, 813); fossés entre les villages Nefliu et Magurele, Avr. (946, 947); fossés à moitié desséchés à Grozavesti, Avr. (1150). — Braila: mares du Dunabe (1439).

forma *robusta,* parce ramosa, Kjellman in Wittr. et Nordst., Alg. aq. dulc. exsic. No. 1035.

Ilfov: fossés de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr., Févr. (1170, 1248). — Constanta: dans le lac Mangalia (eau saumâtre), Avr. (669).

var. *lacustris* (Kuetz.) Brand, l. c. p. 294; Kuetz., Tab. phyc., IV, tab. 55.

Crass. cellul. 35—40 μ, altit. 3—15-plo major.

Botosani: mares de la vallée du Siret entre Siminicea et Bucecea, Juin (979). — Suceava: mares de la Neagra-Brostenilor, Juillet (412). — Neamt: eaux stagnantes dans la vallée du Grintiesul-mare, Août (1210). — Ilfov: mares de la Paserea à Branesti, Mars (1105); fossés aux environs de Cernica, Mai (1189).

La plante récoltée dans la vallée du Grintiesul-mare (No. 1210) est plutôt une forme intermédiaire entre la var. *lacustris* et la var. *rivularis;* ses cellules n'ont que 28 à 46 μ d'épaisseur et leur longueur ne dépasse l'épaisseur que de 3 à 6 fois.

f. *subtilis* n. f.

Crass. cellul. 13,5—24,5 μ, altitudo 4—14-plo major, filamentis plerumque simplicibus, rarissime ramulos praebens.

C'est une forme dont les filaments ne dépassent guère 24,5 μ en diamètre; elle est presque simple, de sorte que j'avais crû tout d'abord avoir à faire à un *Rhizoclonium.* Mais plus tard j'ai trouvé de longues branches multicellulaires. Cette plante se présente sous forme de petites agglomérations, nageant librement à la surface de la pièce d'eau du jardin botanique de Bucarest-Cotroceni, Août (29).

var. *rivularis* (Vauch.) Brand, l. c. p. 295.

Crass. cellul. 66—99 μ, altit. $2^1/_2$—7-plo major.

Ilfov: dans le ruisseau Paserea à Burdusani, Juin (1198).

Cladophora glomerata (L.) Kuetz., ampl. Brand l. c. p. 296.

var. *genuina* Kirchn., em. Brand l. c. p. 300.

Roman: sur les planches des bains dans la Moldova à Roman, Juillet (866). — Prahova: dans le ruisseau Prahova à Sinaia, Août (86). — Ilfov: source au jardin botanique de Cotroceni, Juin (983); moulin de Floreasca à Bucarest, Févr. (1086). — Vlasca: dans la Câlnistea à Calugareni, Avr. (1287).

var. *rivularis* Rabenh.

Botosani: dans le ruisseau de Scoflea à Siminicea, Juin (971). — Bacau: dans le Pufu à Slanic, Juin (296). — Prahova: dans un petit ruisseau aux environs de la gare de Crivina, Nov. (1036).

var. *simplicior* Kuetz.

Jassi: ruisseau près de la gare de Ciurea, Avr. (317). — Tulcea: dans le Danube à côté de la ville de Tulcea, Juillet (122). — Ilfov: source dans le jardin botanique de Cotroceni, Déc. (1057); moulin de Floreasca à Bucarest, Févr. (1087); canal d'un moulin à eau près de Stefanestii-de-jos, Mars (1133). — Neamt: dans la Bistrita à Rapciune, Juillet (1377).

var. *fasciculata* (Kuetz.) Rabenh., em. Brand l. c. p. 300.

Prahova: dans la Prahova à Sinaia, Août (86) et à Azuga, Août (91).

var. *stagnalis* Brand, l. c. p. 300.

f. *crispata* Brand, l. c. p. 302.

Botosani: nageant à la surface des mares du Siret à Siminicea, Oct. (1232). — Jassi: dans le Bahlui, non loin de la ville de Jassi, Août (198). — Ilfov: étang du jardin botanique de Cotroceni, sur les coquilles des Lymnées et sur les plantes mortes, Oct. (1231); mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, sur les coquilles des Lymnées, Avr. (1311). — Tulcea: mares du delta du Danube (status hiemalis), Oct. (1409).

Sur la *Cladophora* No. 1409, apporté des mares du delta du Danube en Octobre 1903 avec le *Lemna trisulca,* j'ai pu observer la formation des rhizoïdes et des branches végétatives ordinaires (Pl. X, fig. 1—10). La plante était in statu hiemali et j'avais cru, tout d'abord avoir à faire au *Cladophora fracta;* mais le développement ultérieur m'a montré que c'était la variété *stagnalis* f. *crispata* du *Cladophora glomerata,* tel qu'il a été défini par Brand.

Dans tous les cas que j'ai observés, les rhizoïdes se développent là où le filament se rompt par suite du dépérissement d'une ou de plusieurs cellules intercalaires. Ces organes sont toujours terminaux et traversent toujours la cavité de la cellule morte voisine, c'est-à-dire exactement comme cela se passe dans les cas analogues chez le *Rhizoclonium;* souvent même le rhizoïde traverse les cavité de plusieurs cellules mortes contiguës (Pl. X, fig. 1, 2, 4, 6, 7 et 8). Je n'ai jamais observé la formation de rhizoïdes latéraux, tel que celui, par exemple, figuré par Gay[1]) pour le *Cladophora glomerata.* Ces rhizoïdes, parfois très longs et ramifiés en dichotomie (Pl. X, fig. 2 et 7), n'étaient que très rarement fixés; dans ce dernier cas, ils portaient un empâtement coralloïde (Pl. X, fig. 10), attaché aux lames du *Lemna trsuilca.* Chose curieuse, dans le même vase se trouvaient d'autres algues, parmi lesquelles un *Rhizoclonium hieroglyphicum* v. *typicum* et un *Oedogonium* sp., qui avaient produit tous les deux des rhizoïdes.

Tandisque pour donner naissance à un rhizoïde, la cellule terminale d'un fragment de filament s'accroît toujours par son extrémité, la cellule qui se trouve à l'extrémité opposée du même filament, ne s'accroît jamais par son extrémité, pour allonger le filament principal, mais pousse toujours latéralement et produit une branche; cette cellule évite la cellule morte contiguë et ne pénètre jamais à l'intérieur de celle-ci. C'est ce qu'on peut bien voir en jetant un coup d'oeil sur les figures 3, 4 et 7 de la planche X; parfois même la cellule vivante, pour éviter la cavité de la cellule morte, s'accroît par son extrémité basiscope (Pl. X, fig. 6).

J'ai à faire une autre observation en ce qui concerne la formation des cloisons cellulaires, qui a lieu souvent d'une manière analogue à celle observée par Wille chez le *Rhizoclonium hieroglyphicum*[2]) et par Pringsheim chez le *Conferva utriculosa.*[3])

---

[1]) l. c. pl. IV, fig. 8.

[2]) Wille, N., Studien über Clorophyceen. I—VIII. p. 37, tab. IV, fig. 45.

[3]) cité par Wille, l. c.

En effet (fig. 36—44), les cloisons transversales au lieu de se former comme d'habitude, au milieu de la longueur de la cellule, apparaissent plus près de l'une des extrémités, soit de la basiscope, soit de l'acroscope. Mais dans les cas que j'ai observés sur le *Cladophora,* le phénomène est beaucoup plus accentué, la cloison transversale nouvellement formée étant très rapprochée de l'extrémité de la cellule. Cette cloison est quelquefois si rapprochée de l'extrémité, que sa disposition ne correspond plus au principe de Berthold, c'est-à-dire au principe *minimae areae,* parce que la longueur de la petite cellule est beaucoup plus petite par rapport à son diamètre transversal.

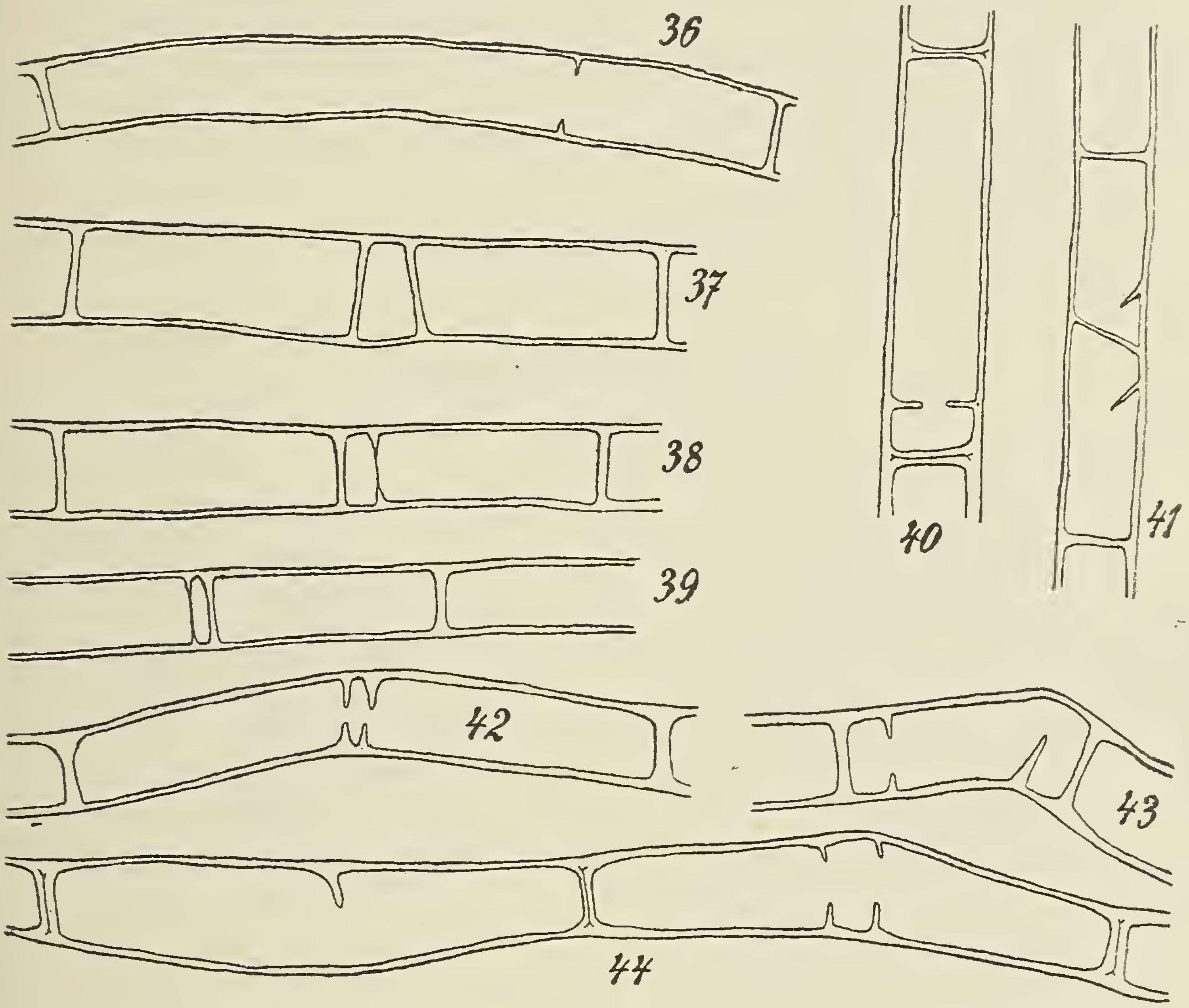


Fig. 36—44. *Cladophora glomerata*, v. *stagnalis*,, f. *crispata* Brand. — Diverses manières de cloisonnement des cellules végétatives.

Souvent même la paroi transversal au lieu de commencer à se former tout autour de la face interne de la cellule et de progresser vers le centre, apparaît d'un côté seulement (fig. 41, 43 et 44).

Cladophora utriculosa Kuetz. Tab. phyc., III, tab. 94.

Crass. cellul. fil. princip. ad 154 μ, altit. 4—10-plo major; crass. cellul. ramell. ca. 94 μ, altit. 3—4-plo major.

Tulcea: sur les rochers de l'île Popina dans le lac Razelm, Juillet (113, 138). — Constanta: dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (133, 1060) et au Cap Midia près de Gargalâcul-mic, Juillet (230).

Cladophora Bertoloni Kuetz. Tab. phyc., IV, tab. 7, fig. 1. var. *elongata* Ardis.

Crass. cell. fil. princip. 94—180 μ, altit. 4—9-plo major; crass. cell. ram. 40—50 μ, altit. 3—5-plo major.

Constanta: dans la Mer Noire à Mangalia, Avr. (653).

Par la longueur du thalle et l'épaisseur des cellules, ma plante se rapproche beaucoup de la variété *elongata* Ardis., mais par la longueur de ses cellules elle se rapproche également de la variété *verticillata* du même auteur.

Cladophora declinata Kuetz. Tab. phyc., IV, tab. 45.

var. *genuina* Kirchner.

Prahova: ruisseau à courant rapide dans la Valea-Grecului à Azuga, Août (70).

Fam. **Sphéropléacées.**

Sphaeroplea Ag.

Sphaeroplea annulina (Roth.) Ag.

var. *Braunii* (Kuetz.) Kirchner; Kuetz., Tab. phyc., III, tab. 31.

Ilfov: fossés bordant le chemin de fer entre les foubourgs Cotroceni et Grozavesti, Avr. (607): crass. cellul. veget. 41—55 μ, altit. 9—25-plo major, diam. oospor. 18—31 μ, oosporis irregulariter dispositis; anciennes mares de la vallée de la Dâmbovita entre Grozavesti et le moulin Ciurel, Avr. (706): crass. cellul. veget. 48—61 μ, altit. 9—27-plo major, diametr. oospor. ca. 35 μ, oosporis 2—3-seriatis; champs inondés entre Bucarest et Chitila, Avr. (714): crass. cellul. veget. ca. 60 μ, altit. 17—26 μ, diam. oospor. 28 μ, oosporis numerosis multiseriatis.

var. *minor* n. var.

Cellulis vegetativis 24—31 μ crassis, 14—18-plo longioribus, oosporis uniseriatis, circa 20 μ diam.

Constanta: fossés des jardins potagers entre le lac Tabacaria et le village Anadolchioi, Avr. (684).

var. *intermedia* n. var.

Cellulis vegetativis 39—48 μ crassis, 10—29-plo longioribus; oosporis ut plurimum uniseriatis, diametro ca. 26 μ, raro biseriatis diametro 20 μ.

Constanta: fossés dans les environs de Medgidia, Avr. (700).

Cette dernière variété présente des caractères communs à toutes les autres variétés connues.

Fam. **Botrydiacées.**

Botrydium Walbr.

Botrydium granulatum (L.) Grev.; Rostaf. et Woron., über *Botrydium granulatum*, Bot. Zeit. 1877, p. 16, tab. VII—XI, fig. 1—14, 18—28, 36, 42—49, 65.

Botosani: fossé de la chaussée allant de Burdujeni à Siminicea, Sept. (999); fossé bordant la voie ferrée près de la gare de Veresti, Sept. (1203). — Ilfov: bords de la Colintina à Baneasa, Sept. (27); dans un fossé à moitié desséché entre les villages Rosu et Militari, Oct. (803); dans les environs de Magurele, Oct. (807); champs inondés dans la localité appelée „la Andronache“ non loin de Bucuresti, Avr. (935); entre Grozavesti et Ciurel, Juin (982).

Fam. **Bryopsidacées.**

Bryopsis Lamour.

Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.
var. *genuina* Hauck, Meeresalg., p. 472, fig. 208.

Constanta: dans la Mer Noire à Constanta, sur les coquilles des Moules vivantes, à 4 ou 5 mètres de profondeur, Avr. (97).

Fam. **Vaucheriacées.**

Vaucheria DC.

Vaucheria dichotoma (L.) Ag.; fig. nostr. 45—47.

Crass. fil. 190—210 μ; long. oogon. 327 μ, crass. oog. 320 μ; long. anther. (156—)175—232 μ, crass. anther. (121—)129—153 μ.

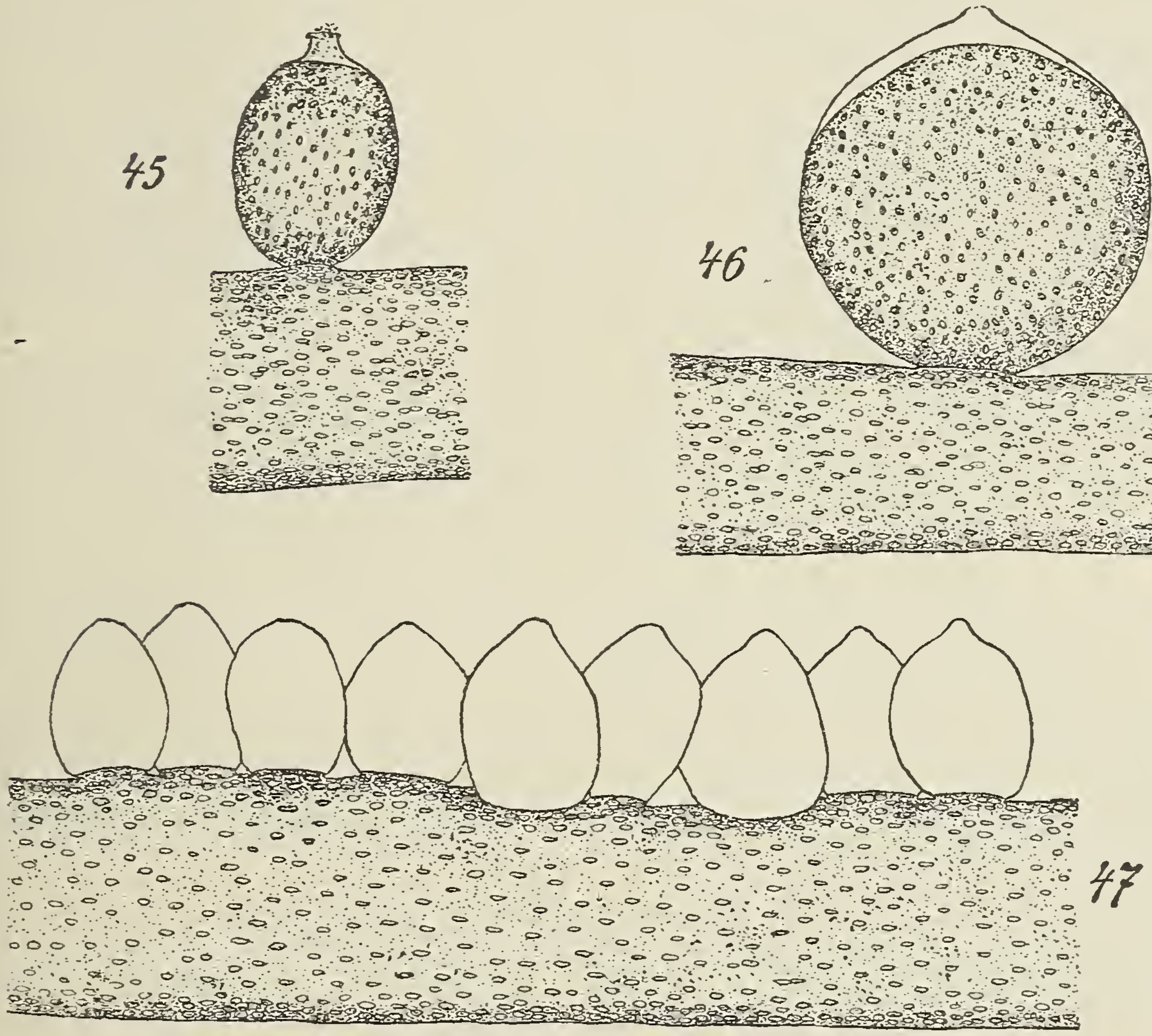


Fig. 45—47. *Vaucheria dichotoma* (L.) Ag. 45. anthéridie isolée; 47. anthéridies groupées par neuf; 46. oogone.

Ilfov: fossés à Chitila aux environs de Bucuresti, Mai (124). — Vlasca: dans la Cãlnistea à Calugareni, Avr. (1292) et à Comana, Oct. (1375).

La plante que j'ai récoltée à Calugareni portait des organes reproducteurs, qu'on rencontre assez rarement. L'épaisseur des filaments correspond à celle donnée par tous les auteurs qui ont vu cette espèce de *Vaucheria*; mais en ce qui concerne les organes reproducteurs, les dimensions que j'ai observées diffèrent de celles qu'on trouve citées dans les differents ouvrages algologiques, à l'exception du travail de Solms-Laubach;[1]) d'après Rabenhorst, Kirchner, Cooke, Wolle, Hansgirg etc., les oogones n'ont que 100 μ en diamètre; les auteurs cités ne nous donnent pas les dimensions des anthéridies. D'áprès Solms-Laubach, les oogones peuvent atteindre jusqu'à 500 μ, tandisque les anthéridies mesurent 100 μ d'épaisseur et 166 μ de longueur. Ma plante se rapproche donc surtout de celle qu'a étudiée Solms. Les anthéridies peuvent être isolées, mais il n'est pas rare de les voir groupées de 2 à 9 (fig. 47).

Si les organes qu'ont vus la plupart des auteurs, étaient vraiement des oogones, et si ceux-ci ne possédaient qu'un diamètre de 100 μ, il faudra peut-être considérer la plante que Solms et moi avons étudiée, comme une nouvelle forme: *ampla,* qui diffère du type par les dimensions des organes reproducteurs et de la forme *marina* Hauck par son habitat, ainsi que par les dimensions de toutes ses parties.

Vaucheria ornithocephala Ag.; Goetz in Flora, Bd. 83 (1897), p. 103, fig. 7—8.

Ilfov: dans le canal d'un moulin à Stefanestii-de-jos, Mars (1126) et à Herastrau, Mars (1136).

Les plantes que j'ai récoltées dans les deux localités citées, et que je rapporte à cette espèce présentent des caractères qui diffèrent d'un échantillon à l'autre.

1. L'échantillon No. 1136, que j'ai distribué dans les Cryptogamae exsiccatae editae a museo palatino Vindobonensi sous le No. 846, présente les dimensions suivantes:

épaisseur des filaments: (26—)35—44 μ,
longueur des oospores: 50—61 μ,
épaisseur des oospores: 46—52 μ.

Les oogones sont horizontaux et sessiles, les anthéridies sont isolées ou bien groupées par deux.

Cette plante présente donc tous les caractères que lui attribue Goetz dans son travail;[2]) cependant l'épaisseur des filaments peut descendre quelquefois jusqu'à 26 μ, ce qui rapproche ma plante du *Vaucheria polysperma* Hass.

2. Un autre échantillon, que j'ai récolté toujours dans l'eau courante (No. 1126), ne présente plus les caractères si accusés du *Vaucheria ornithocephala,* comme l'échantillon précédent. Voici d'abord les dimensions:

épaisseur des filam.: (24—)34—40 μ,
longueur des oospores: ca. 62 μ,
épaisseur des oospores: ca. 48 μ.

Les oogones sont horizontaux, mais parfois presque verticaux et les anthéridies sont toujours isolées. Cet échantillon se rapproche donc un peu du *V. polysperma* par les caractères suivants: a) par l'épaisseur des filaments, qui peut descendre quelquefois jusqu'à 24 μ; b) par les oogones qui sont parfois presque verticaux; et c) par les anthéridies toujours isolées.

---

[1]) Solms-Laubach, Über *Vaucheria dichotoma* DC. (Bot. Zeitung. 1867. p. 361. Taf. IX.)

[2]) l. c. p. 103.

Un autre échantillon de *V. ornithocephala* a été récolté autour des sources de la Dâmbovita à Cotroceni, où la plante formait des gazons épais, dans l'eau courante. Apportée au laboratoire au mois de Février, je l'ai placée dans un cristalisoir, que j'ai rempli d'eau de source et je l'ai exposé à une basse température, variant entre 5° et 7° C. Au bout de quelque temps la plante a produit abondamment des zoosporanges; je n'ai trouvé qu'une seule fois, sur un seul filament, des organes reproducteurs, ce qui m'a permis de rapporter la plante au *V. ornithocephala* Ag. typique, telle qu'elle a été décrite et figurée par Goetz (l. c.).

J'ai observé la formation et la germination des zoospores; celles-ci présentent quelquefois, au moment de leur sortie, la forme représentée dans la fig. 52. Elles se déplacent peu, se meuvent surtout autour de leur axe longitudinale et prennent insensiblement les formes 52, 53, 54, 55; quand les zoospores arrivent à prendre la forme 55, ce qui a lieu à peu près au bout de 10 à 15 minutes, elles cessent de se mouvoir; les mouvements des zoospores durent donc beaucoup plus que ne l'indique Walz (1 à $1^{1}/_{2}$ minutes d'après cet auteur) et le corps ne possède pas toujours de forme stable pendant le mouvement. Les dimensions des zoospores, que j'ai observées pour les quatre phases représentées dans les figures 52 à 55, sont les suivantes:

Phase	I	II	III	IV
Long.	151 μ,	126 μ,	110 μ,	97 μ,
Larg.	54 μ,	73 μ,	75 μ,	78 μ.

Soit qu'elles présentent la forme normale, c'est-à-dire ovale, soit qu'elles se présentent sous la forme que je figure, les zoospores n'ont que la partie antérieure munie de cils; l'extrémité postérieure est à peine ciliée.

Parfois le mouvement de la spore, sortie de son zoosporange, se dure qu'une minute et ce cas fait alors transition vers le suivant. En effet, assez souvent les spores ne s'échappent pas du zoosporange et alors le mouvement n'a jamais lieu; ce sont alors des aplanospores, comme celles du *V. geminata* [1] et du *V. racemosa.* [2] Alors le corps protoplasmique se revêt d'une membrane et germe à l'intérieur du sporange (fig. 48, 49, 51). Il n'est pas rare non plus de voir la spore s'échapper à moitié seulement du sporange; dans ce dernier cas la moitié externe s'arrondit un peu, tandisque l'autre moitié reste allongée. Cette spore informe germe alors comme une zoospore après s'être arrêtée (fig. 50).

Habituellement, après la sortie de la zoospore, l'extrémité du filament recommence à s'accroître sous la cloison et traverse la zoosporange vide, tout comme chez le *Saprolegnia* par exemple (fig. 50). Mais quand la zoospore tarde à s'échapper, ou bien quand elle ne s'échappe pas du tout, alors le filament s'accroît latéralement (fig. 49 et 50). Dans ce dernier cas les filaments apparaissent comme genouillés et cela arrive non seulement sur les plantes mises en cultures, mais aussi dans le conditions naturelles de végétation, comme j'ai pu m'en convaincre maintes fois.

---

[1] Walz, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria.* (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. V. 1866. p. 133.)

[2] Goetz l. c. p. 123 et 125.

Vaucheria polysperma Hass.; Goetz l. c. p. 105.

f. *variabilis*, fig. 56—64.

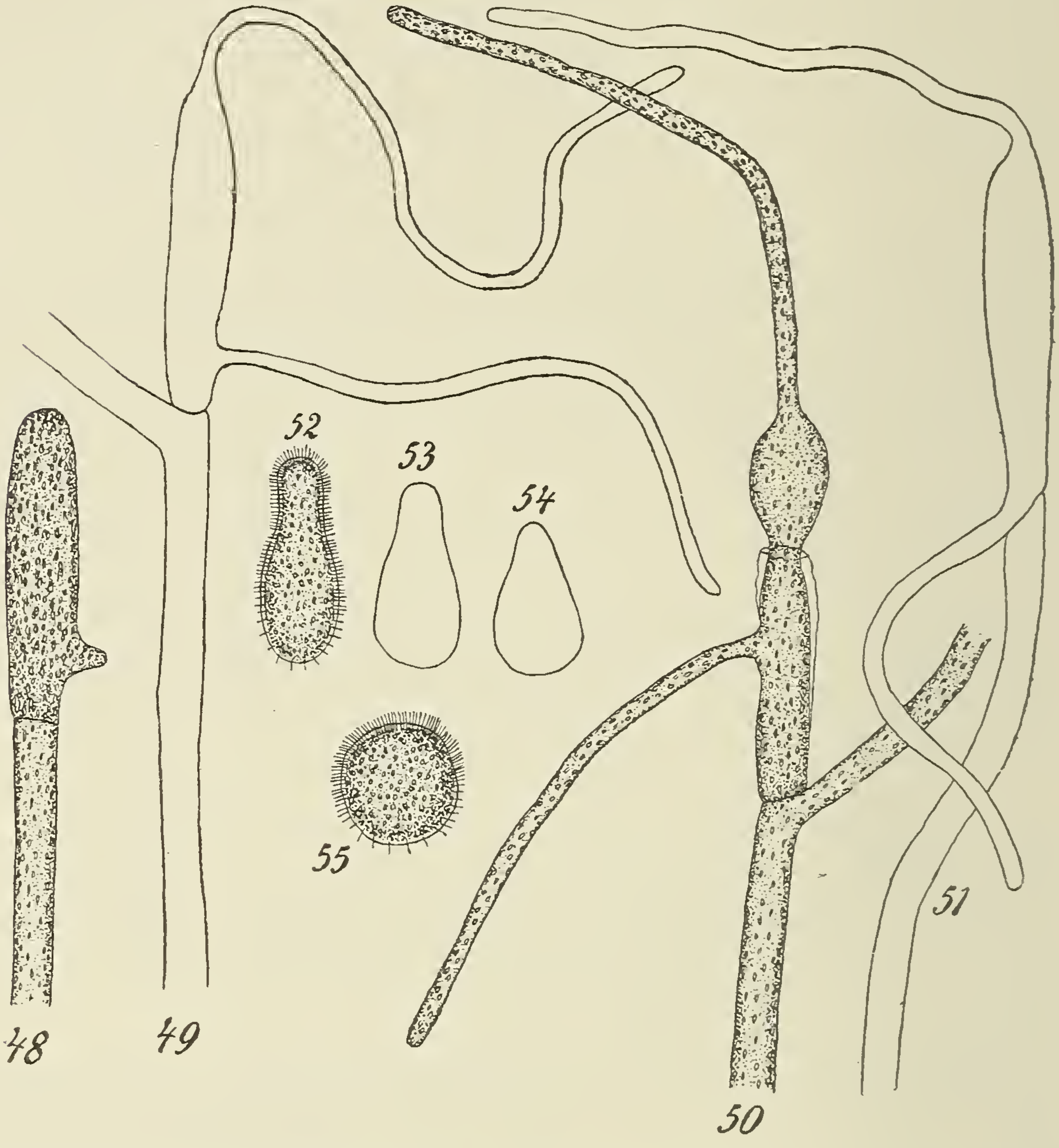


Fig. 48—55. *Vaucheria ornithocephala* Ag. 48, 49, 51. les zoospores ne sont pas sorties du sporange, elles se sont transformées en aplanospores et ont germé sur place; 50. zoospore sortie à moitié seulement du sporange et germant également sur place; 52—55. formes que prennent successivement les zoospores, depuis leur sortie du sporange (52), jusqu'à ce qu'elles deviennent immobiles (55).

Dâmbovita: fossés aux bords de la Dâmbovita à côté du pont du chemin de fer à Târgoviste, Sept. (991).

Cette plante présente des caractères assez variables, dont la plupart la rattachent au *V. polysperma*, tel qu'il a été délimité par Goetz. Voici tout d'abord les dimensions:

Epaisseur du filament: 27,5—30—32—35—36,5 μ

$$\text{Oospores}\left\{\begin{array}{l} \text{longueur: } 60 \quad 59 \quad 51 \quad 59 \quad 65 \quad 59 \quad 57 \quad 48 \quad 51 \ \mu, \\ \text{épaisseur: } \overline{52}, \ \overline{45}, \ \overline{47}, \ \overline{47}, \ \overline{54}, \ \overline{51}, \ \overline{50}, \ \overline{48}, \ \overline{51} \ \mu. \end{array}\right.$$

Ainsi le thalle est celui d'un *V. polysperma*,[1]) parce que son épaisseur ne dépasse jamais 36,5 μ. Mais il n'en est pas de même pour la forme des oospores, qui est tantôt sphérique, comme dans le *V. polysperma*, tantôt ellipsoïdale, comme dans le *V. ornithocephala.* Les anthéridies sont toujours isolées, ce qui est encore un caractère du *V. polysperma*; malgré de nombreuses recherches, je ne les ai jamais trouvées groupées par deux comme chez le *V. ornithocephala.* Quant à la position des oogones par rapport au filament, elle est assez variable. Ces organes sont en général obliques ou même verticaux (fig. 56, 57, 59, 61, 62, 64), comme dans le *V. polysperma* typique, mais ils s'inclinent souvent pour devenir parfois à peu près horizontaux (fig. 58, 63, 64 oogone voisin de l'anthéridie); particulièrement les oogones représentés dans la fig. 63, ne diffèrent guère de ceux du *V. ornithocephala.* Les oogones sont portés généralement par des pédicelles plus ou moins longs (fig. 62), mais il n'est pas rare non plus de les voir sessiles, comme dans le *V. ornithocephala* (fig. 61, 63, 64).

---

[1]) D'après Goetz l. c. p. 107, l'épaisseur des filaments est de 22 à 33 μ dans le *V. polysperma*, tandisque chez le *V. ornithocephala* cette épaisseur varie entre 33 et 44 μ.

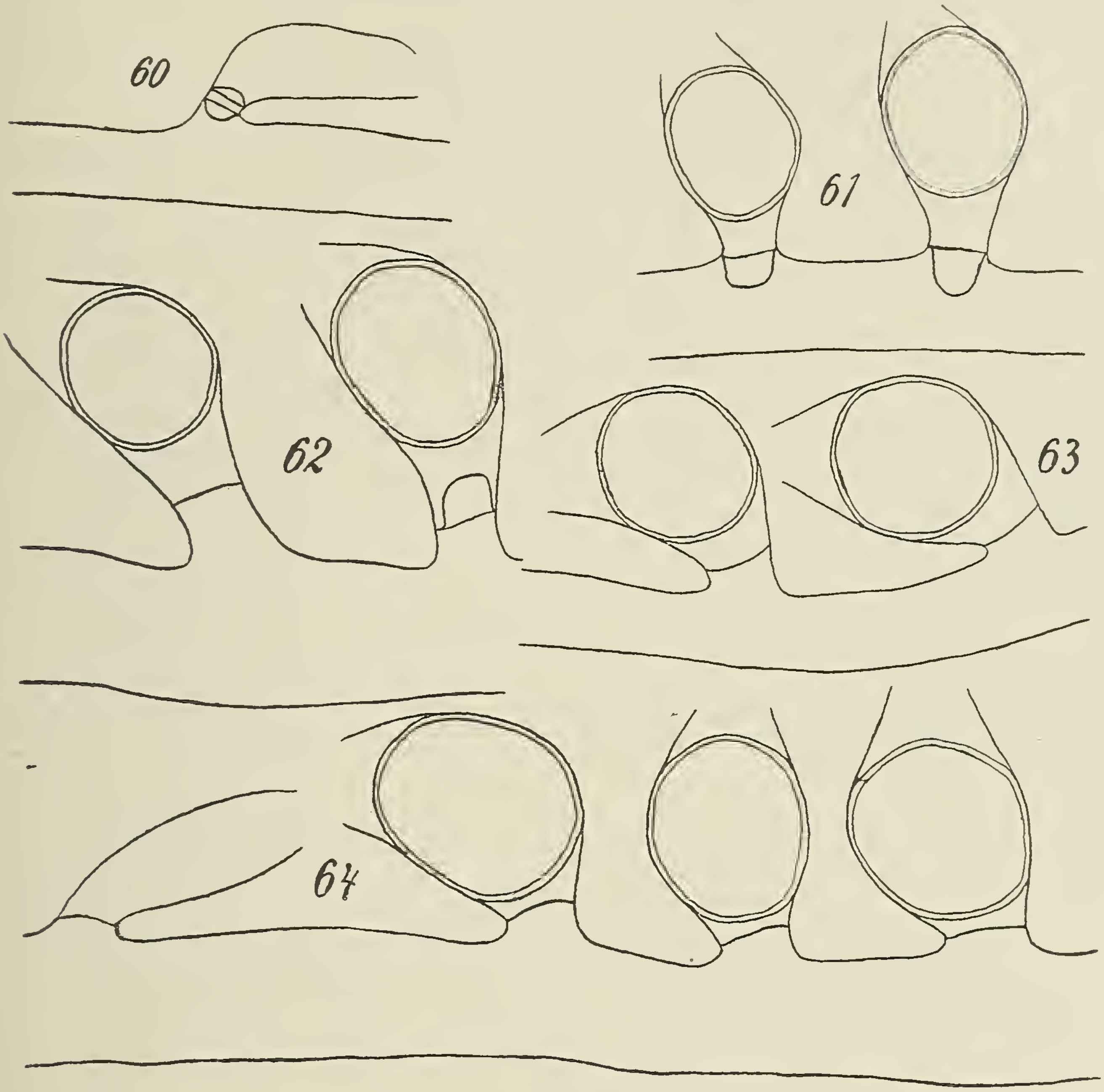


Fig. 60—64. *Vaucheria polysperma* Hass., f. *variabilis.* 60. anthéridie ayant à sa base deux cloisons; 61—64. formes et positions variables des oogones.

Un fait qui mérite d'être remarqué, c'est que le pédicelle de l'oogone prend souvent deux cloisons transversales, dont l'une, et c'est toujours celle qui regarde l'oogone, reste mince et plane, tandisque l'autre, qui est plus épaisse, se replie vers la cavité du thalle et prend la forme d'un cul-de-sac, quelquechose comme dans les Spirogyres de la section *Salmacis* (fig. 56—59). Le même fait s'observe, mais plus rarement, à la base des anthéridies (fig. 60). Quand le pédicelle ne prend qu'une cloison, celle-ci a la forme d'un verre de montre (fig. 63, 64) ou celle d'un cul-de-sac (fig. 61, 62).

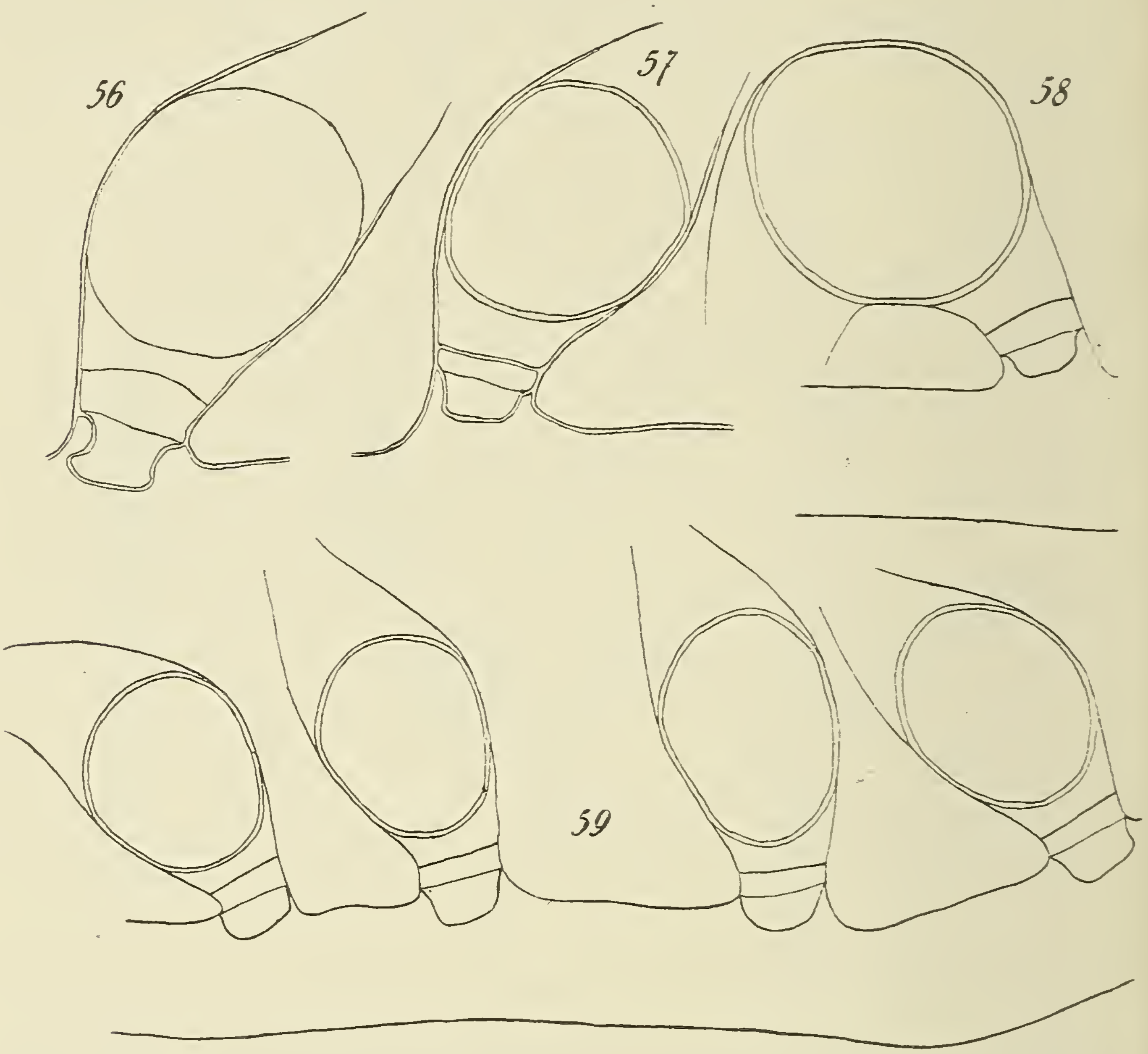


Fig. 56—59. *Vaucheria polysperma* Hass., f. *variabilis*. — On voit à la base des oogones deux cloisons, dont l'une est plane, l'autre en forme forme de cul-de-sac.

Il résulte de ce qui précède, que la forme, que je viens de décrire présente des caractères intermédiaires entre ceux du *V. ornithocephala* et du *V. polysperma*, tout en se rattachant beaucoup plus à celle-ci qu'à celle-là. Les *V. ornithocephala* et *polysperma* se relient donc par des formes intermédiaires des transitions; ces deux espèces forment dans la section *tubuligerae* un groupe analogue à celui formé par les *V. sessilis* et *clavata* dans la section *corniculatae-sessiles* (voir les observations de la page 164).

Vaucheria aversa Hass.; Goetz l. c. p. 108, fig. 12 et 13.

Crass. fil. 66—88 μ, diam. oospor. 81—108 μ.

Ilfov: étang de la vallée de la Colintina à Chitila, mélangé au *V. racemosa*, Mars (105); mélangé au *V. sessilis*, tapissant le fond du ruisseau Colintina à Chitila, Mars (1412); mélangé au *V. racemosa* dans l'étang de la Colintina près du monastère de Cernica, Avr. (1145); mares de la Colintina à Bucurestii-noi, mélangé au *V. uncinata*, Avr. (1271).

L'échantillon récolté, dans cette dernière localité diffère du type par les dimensions un peu plus grandes du filament et des oospores.

Vaucheria repens Hass.; Goetz, l. c., pag. 110, fig. 14, 15 et 16.

Crass. fil. 32,5—51,5 μ; crass. oospor 60—66 μ; long. oospor. 70—77 μ.

Ilfov: sur le bois pourri à la base de vieux Saules à Baneasa, Sept. (23); sur la terre humide aux bords de la Colintina à Ciocanesti, mélangé aux *V. hamata* et *Debaryana*, Avr. (1152).

C'est avec raison que Goetz, l. c., a rétabli cette espèce, décrite et figurée pour la première fois par Hassal. Par les dimensions des filaments, par les oospores d'un brun-sepia, par ses oogones le plus souvent isolés et munis d'un rostre horizontal, ainsi que par l'habitat de la forme fertile, le *V. repens* diffère nettement du *V. sessilis* (Vauch.) DC.; avec lequel on la confondu jusqu'à présent.

Vaucheria sessilis (Vauch.) DC.; Goetz l. c. p. 111, fig. 17, 18 et 19.

Crass. fil. 52—72 μ; long. oospor. 77—108 μ; crass. oospor. 52—81 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti près de Bucuresti, Mars, Avr. (544, 546, 708); fossé de la Dâmbovita à Crângasi, Mars, Oct. (1013, 1097), à Vacaresti, Nov. (1028) et à Dragomirestii-din-deal, Mars (1113); mares dans la vallée de Colintina à Chitila, Mars (1258); mares du Sabaru à Jilava, Avr. (1274, 1276). — Vlasca: mares dans la vallée de la Câlnistea à Comana, Mars (1259). — Constanta: marais bordant le chemin de fer à côté de la gare de Medgidia, Avr. (619, 621, 624, 634).

Dans les échantillons récoltés à Grozavesti (surtout dans les n-ro 544 et 546), j'ai rencontré parfois, sur le même filament, à côté des oogones à rostre oblique, d'autres à rostre vertical, comme dans le *V. clavata*. Ces exceptions sont dues, peut-être, à ce que les rameaux fructifères naissent trop rapprochés les uns des autres, de sorte que l'oogone ne peut pas se pencher de côté, l'anthéridie voisine le génant dans son développement.

Mais ce caractère de rapprochement entre le *V. sessilis* et le *V. clavata* est encore mieux prononcé sur un échantillon, que j'ai récolté dans le ruisseau Colintina à Chitila (No. 1412), où il se présentait sous forme de gazons tapissant le fond du ruisseau. L'aspect extérieur de la plante est celui d'un *V. clavata*, auquel il ressemble beaucoup. En examinant beaucoup de matériel, je me suis convaincu que c'est un *V. sessilis*, ou plutôt une forme de transition entre cette dernière espèce et le *V. clavata*. Pour faire mieux comprendre les caractères de ma plante, je vais les résumer dans le tableau suivant :

Vaucheria sessilis (Vauch.) DC. (Klebs, Goetz).	*Vaucheria sessilis* (Vauch.) DC. (Teodoresco).	*Vaucheria clavata* (Vauch.) DC. (Klebs, Goetz).
1. Largeur des filaments 49—82 μ.	1. Largeur des filaments 70—97 μ.	1. Largeur des filaments 77—110 μ.
2. Oogones ovales, trapus, rapport entre la longueur et l'épaisseur 1 : 1,20.	2. Oogones ovales, sveltes, rapport entre la longueur et la largeur 1 : 1,53.	2. Oogones ovales, sveltes, rapport entre la longueur et la largeur 1 : 1,42.
3. Bec oblique; oogone bilatéral.	3. Bec tantôt oblique, tantôt vertical, mais dans ce dernier cas la symétrie de l'oogone n'est jamais complètement radiale.	3. Bec vertical; oogone à symétrie radiale.
4. Généralement 1 anthéridie entre 2 oogones.	4. Tantôt 1 oogone, tantôt deux oogones à côté de l'anthéridie.	4. Tantôt 1 oogone, tantôt 2 oogones à côté de l'anthéridie.
5. Dimensions des oospores: longueur 66—99 μ, largeur 60,5—77 μ.	5. Dimensions des oospores: longueur 137—175 μ, largeur 94—110 μ.	5. Dimensions des oospores: longueur 66—88,5 μ, largeur 49,5—66,5 μ.

Les deux figures ci-jointes (65, 66) sont prises sur le même filament. Quant aux dimensions du filament et des organes réproducteurs, il ne faut, peut-être, leur atribuer une trop grande valeur; ces dimensions semblent varier suivant que le milieu est plus ou moins riche en substances nutritives. C'est du moins ce qu'a constaté Ernst[1]) pour le *Dichotomosiphon:* cet auteur

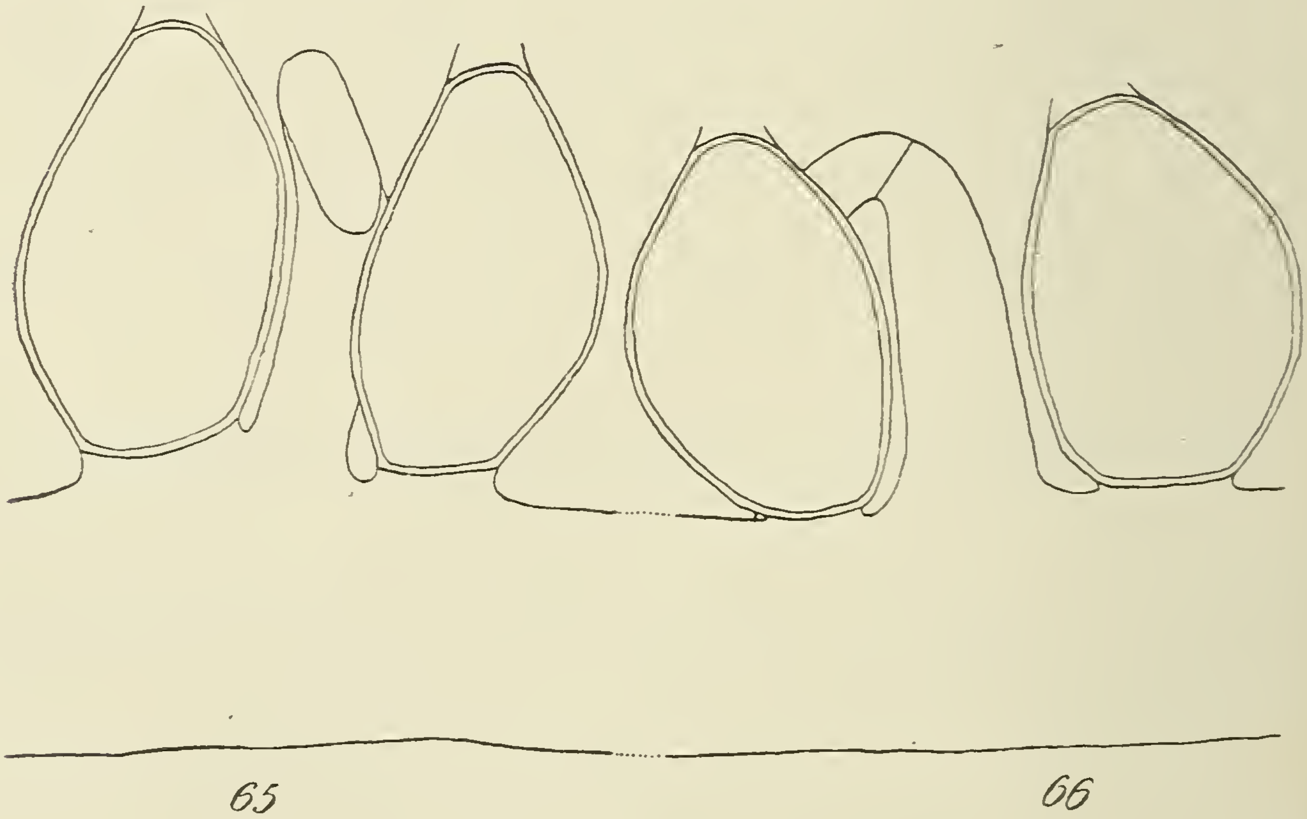


Fig. 65—66. *Vaucheria sessilis* (Vauch.) DC., forme à oogones verticaux et allongés.

---

[1]) Ernst, Siphoneenstudien. (Beihefte z. Bot. Centralbl. Bd. 13. 1902.)

a observé que la largeur des filaments varie dans cette plante de 51 à 70 μ dans un milieu moins nutritif, et de 75 à 105 μ dans un milieu plus riche en substances nutritives.

Vaucheria clavata (Vauch.) DC.; Goetz l. c. p. 114, fig. 23, 24 et 25.

Crass. fil. 59—83 μ; long. oospor. 108—116 μ, crass. oospor. 70—81 μ.

Tulcea: dans un canal des marais du Danube entre Somova et Tulcea-veche, Juin.

Vaucheria hamata (Vauch.) DC.; Goetz l. c. p. 119, fig. 31, 32, 33, 34.

Crass. fil. 39—57 μ; long. oospor. 60—99 μ, crass. oospor. 52—74 μ.

Botosani: bords des mares dans la vallée du Siret entre Bucecea et Siminicea, Sept. (1202). — Ilfov: bords des fossés desséchés à Bucuresti-Grozavesti, Oct. (1010); fossés desséchés entre Dudu et Rosu, Mars (1107); sur la terre humide à Ciocanesti, Avr. (1152); bords des mares de la Colintina à Cernica, Mars (1263); terre humide des pots dans les serres du jardin botanique de Cotroceni, Déc. (1385); fossés bordant la Colintina entre les villages Buftea et Chitila, où le filaments sont mélangés au *Vaucheria uncinata* v. *martialis* nob., Mars (1415). — Vlasca: terre humide dans les champs des environs de Comana, Mars (1421); sur le limon humide dans les endroits inondés de la plaine du Neajlov à Calugareni, Avr. (1291).

Vaucheria terrestris Lyngb.; Goetz l. c. p. 120, fig. 35, 36 et 37.

Crass. fil. 43—59 μ; long. oospor. 95 μ, crass. oospor. 70 μ.

Ilfov: sur la terre humide au jardin botanique de Bucuresti-Cotroceni, Sept. (22); endroits inondés à côté de la forêt Buftea-Flamânzeni, Mars (906).

Vaucheria uncinata Kuetz. Tab. phyc., IV, tab. 60, fig. 1; Goetz l. c. p. 122, fig 38—41.

Crass. fil. 62—113 μ; long. oospor. 86—94 μ, crass. oospor. 64—66 μ; diametr. aplanospor. 167 μ.

Ilfov: source sur les bords de la Colintina à Baneasa, Mars (1); mares de la Colintina à Bucuresti-Tei, Avr. (1271); mares dans la vallée du Sabaru à Jilava, Avr. (1275—1276); bords des sources de la Dâmbovita à Cotroceni, Mars (1410). — Constanta: dans un petit étang aux environs d'Agigea, Avr. (641).

Sur l'échantillon récolté à Cotroceni (1410) et mis en culture dans un cristalisoir, j'ai pu observer que les aplanospores, en germant, donnent naissance à un tube très court, qui peut former à son extrémité un groupe fructifère simple ou ramifié (fig. 67—68). Klebs[1]) a pu observer un fait analogue pour les zoospores du *V. repens* et pour les aplanospores du *V. uncinata:* ces spores germent et les tubes germinatifs très courts produisent immédiatement de nouveaux sporanges. Ma plante a été cultivée pendant un mois dans de l'eau de source (qui n'a été changée, qu'une seule fois) et le vase de culture a été placé devant une fenêtre bien éclairée du laboratoire. Au bout d'une trentaine de jours les filaments immergés dans l'eau n'avaient produit que des aplanospores, tandisque ceux qui rampaient à la surface des parois du cristalisoir, au dessus du nivau de l'eau, avaient donné naissance aussi bien à des organes sesuels, qu'à des aplanospores. Les tubes germinatifs très courts portaient, comme je l'ai dit, des groupes fructifères souvent ramifiés (proliférations).

---

[1]) Klebs, G., Bedingungen d. Fortpfl. bei einigen Alg. u. Pilz., p. 4, fig. 1 et p. 93.

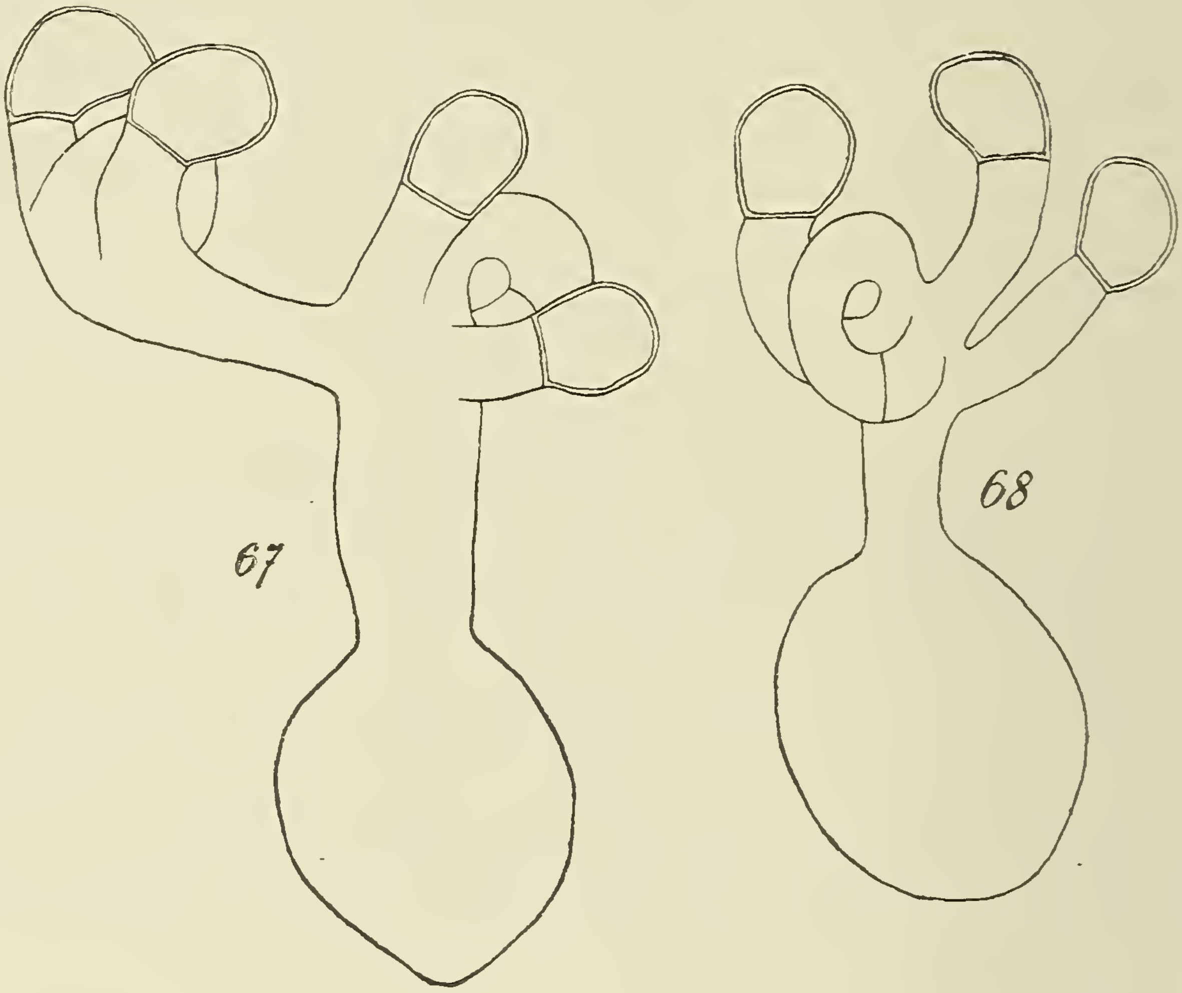


Fig. 67—68. *Vaucheria uncinata* Kuetz., groupes fructifères formés à l'extrémité du tube germinatif très court d'un aplanospore.

Vaucheria racemosa (Vauch.) DC.; Goetz l. c. p. 124, fig. 43, 44.

Ilfov: étang de la Colintina à Chitila, Mars (105); mares de Ciolpani et Tiganesti, Mars (919); mares des environs de Saftica, Mars (927); étang du monastère Cernica, Mars, Avr. (1145, 1262); mares dans la vallée du Sabaru à Jilava, Avr. (1275). — Vlasca: fossés dans la vallée de la Câlnistea à Comana, Mars (1257, 1259).

Depuis le travail de Goetz, on sait que cette espèce est bien caractérisée surtout par la structure de ses anthéridies et qu'il ne faut pas la considérer comme une simple variété du *V. geminata*.

var. *martialis* n. var. (fig. 69—71).

Crass. fil. 29—40 μ; long. oospor. 64—70 μ, crass. oospor. 49—57 μ.

Cette variété diffère du type par les dimensions de moitié plus faibles des filaments végétatifs (66 à 82 μ dans la forme typique), par le nombre constant des oogones, qui sont toujours groupés par deux, ainsi que par la longueur relativement grande des pédicelles des oogones; ce dernier caractère rapproche cette nouvelle variété, jusqu'à un certain point, du *V. uncinata* Kuetz.

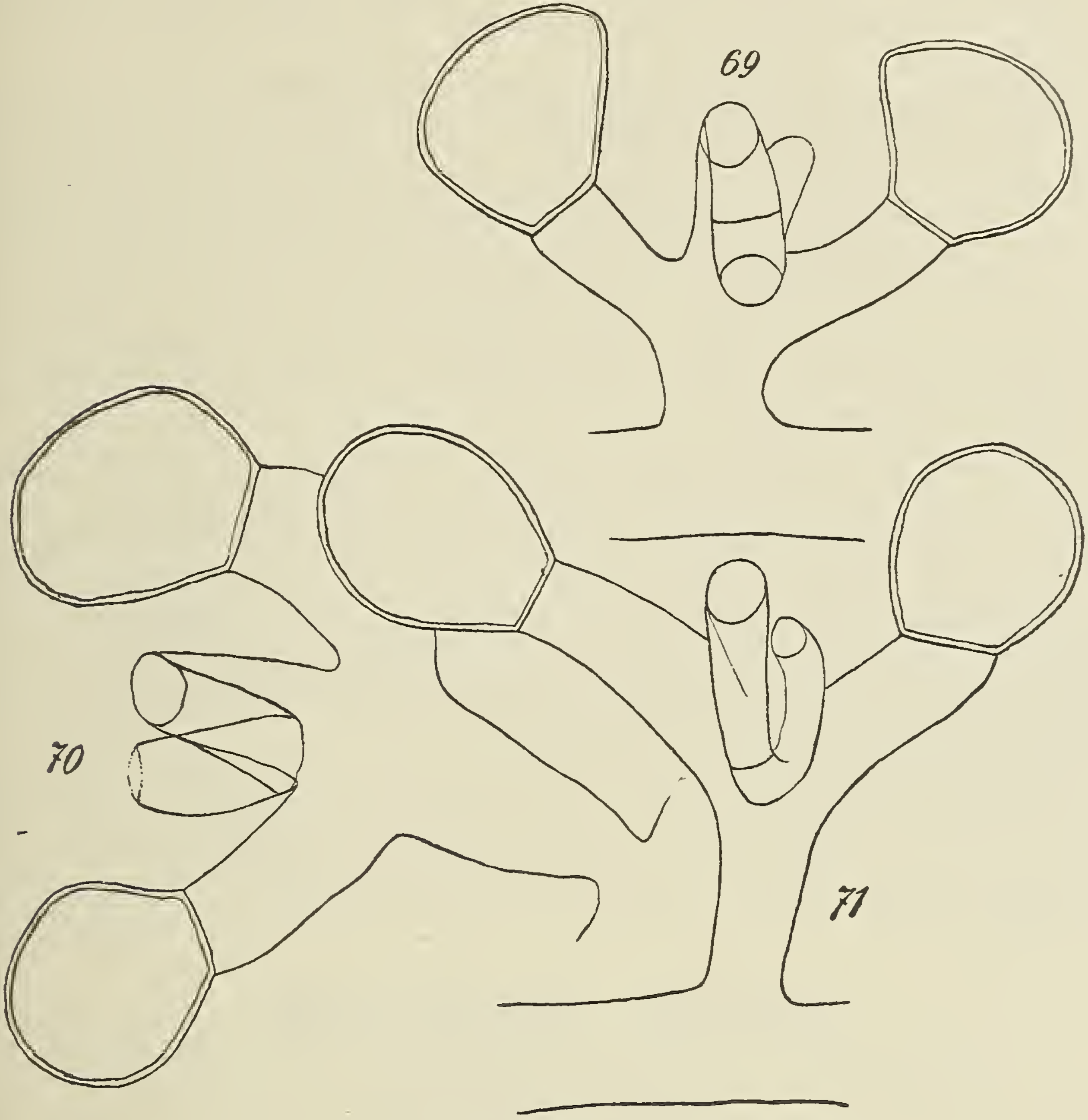


Fig. 69—71. *Vaucheria racemosa* (Vauch.) DC., var. *martialis* n. v.

J'ai recolté cette plante au commencement du mois de Mars, dans un fossé sous une mince couche de glace, non loin de Chitila (1415); elle était mélangée au *V. hamata,* mais cette dernière espèce n'était représentée que par quelques filaments.

Vaucheria geminata (Vauch.) DC.; Goetz l. c. p. 126, fig. 45—49. Crass. fil. 70—99(—130) μ; long. oospor. 99—136 μ, crass. oospor. 68—112 μ; long. aplanospor. 189—221 μ, crass. aplanospor. 121—135 μ.

Jassi: mares de la plaine du Bahlui à Podul-Iloaei, Mai (849); sur le limon humide aux bords d'un étang à Cucuteni, Mai (852). — Constanta: mares bordant le chemin de fer aux environs de la gare de Medgidia, Avr. (619, 623, 632). — Ilfov: fossés de la vallée du Sabaru entre les villages Broscaria et Odai, Oct. (808); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Dragomirestii-din-deal, Mars (1113) et à Crângasi, Avr. (1179); sources des bords de la Dâmbovita à Cotroceni, Mars (1410); fossés dans la localité qu'on appelle „la Anini“ près du monastère Cernica, Mars, Avr. (1144, 1263); source des bords de la Colintina à Baneasa, Déc. (1406).

Vaucheria De Baryana Wor., Botan. Zeitung, 1880, p. 425, tab. VII.

Crass. fil. 24—43 μ; long. oospor. 54—77 μ, crass. oospor. 43—56 μ.

Botosani: sur la terre humide au bord d'un ruisseau à Salcea, Oct. (997). — Constanta: mares bordant le chemin de fer aux environs de la gare de Medgidia, Avr. (623, 624, 632, 636). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel, Mars (1092) et à Grozavesti, Janv. (1404); sur le limon humide des bords de la Colintina à Ciocanesti, Avr. (1152); mares de la Colintina à Cernica „la Anini“, Mars (1262, 1263); mares dans la vallée du Sabaru à Jilava, Avr. (1274); terre tourbeuse autour des marécages de Chitila, Janv. (1401).

J'ai rencontré cette espèce non seulement dans l'eau, mais encore sur la terre humide; dans ce dernier cas elle forme des couches minces, non incrustées de calcaire et ressemble alors, par son extérieur, aux *Vaucheria repens, terrestris* et *hamata.* Dans l'eau la plante forme des couches épaisses où les filaments, plus ou moins incrustés de calcaire sont lâchement enchevêtrés; aux bords des eaux les couches sont épaisses, composées de filaments très serrés et toujours très incrustés.

forma *minor* n. f.

Differt a typo oosporis maturis omnibus minoribus: long. oospor. 49—54 μ, crass. oospor. 43—48 μ.

Constanta: terre humide aux bains sulfureux de Mangalia, Avr. (647).

Ordre III. Conjuguées.

Fam. **Desmidiacées.**

Desmidium Ag.

Desmidium Swartzii Ag.; Ralfs, Brit. Desm., tab. IV.

Crass. cellul. circa 32 μ.

Ilfov: fossés de la route de Peris à Balteni dans la forêt Radu-voda, Mai (1341).

Hyalotheca Ehrenb.

Hyalotheca dissiliens (Sm.) Bréb.; Ralfs, Brit. Desm., tab. I, fig. 1.

Crass. cellul. 23—31 μ, long. cellul. 11—15,5 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387). — Ilfov: petites mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, Mai (1327); fossés de la route dans la forêt Radu-Voda entre Cocioc et Balteni, Mai (1341).

var. *minor* Delp., Desm. subalp., tab. I, fig. 2, 5, 6, 8, 9.

Crass. cellul. 19—20 μ, longit. cellul. 11—12 μ.

Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Hyalotheca dubia Kuetz.
var. *subconstricta* Hansg.
crass. cellul. 16 μ; long. cellul. 11—12 μ.

Suceava: source tourbeuse sur la Sestina aux environs de Coverca, Juillet (1009).

Sphaerozosma (Corda) Arch.

Sphaerozosma pygmaeum (Arch.) Rabenh.; Cooke, Brit. Desm., tab. II, fig. 5.
Crass. cellul. 9,5 μ, longit cellul. 9,5 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Gonatozygon De Bary.

Gonatozygon Ralfsii De Bary, Conj., tab. IV, fig. 23—25.
Crass. cellul. 11 μ, long. cellul. 167 μ.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877).

Gonatozygon Brébissonii De Bary, Conjug., tab. IV, fig. 26.
Crass. cellul. 7,7 μ; longit. cellul. 138 μ.

Dans ma plante les extrémités des cellules sont brusquement dilatées, tandisque dans les figures de De Bary, l. c., et de Brébisson (Liste, tab. I, fig. 33), les bouts des cellules sont graduellement attenués. Par la dilatation terminale, ma plante se rapproche de la variété *tatricum* Racib. (Desm. Polon. tab. XIV, fig. 9), mais dans cette variété les cellules sont beaucoup plus courtes par rapport à la longueur.

Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Cylindrocystis Menegh.

Cylindrocystis Brébissonii Menegh.; De Bary, Conj., tab. VII, E.
Crass. cellul. 16—26 μ, longit. cellul. 44—65(—85) μ.

Suceava: rochers suintants dans les environs de Brosteni, Juill. (420). — Gorj: lieux marécageux autour des sources, sur le mont Pâclesa, Juillet (827); source sur le mont Parângu à 1900 mètres d'alt., Juillet (830); parmi les mousses autour des sources sur le mont Gaura-Mohorului à 1500 mètres d'alt., Juillet (832).

var. *Jenneri* (Ralfs) Reinsch; Ralfs, Brit. Desm., tab. 33, fig. 2.
Crass. cellul. 11—17 μ, longit. cellul. 22—40 μ.

Suceava: flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424). — Prahova: rochers mouillés par des sources à Sinaia, Août (5).

Cylindrocystis crassa De Bary, Conjug., tab. VII, C.
Crass. cellul. 21 μ, longit. cellul. 30—38 μ.

Suceava: parois d'un abreuvoir dans la vallée du Barnar, Juillet (823). — Gorj: lieux marécageux sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Netrium Naeg.

Netrium Digitus (Ehrenb.) Itzigs. et Rothe; *Penium lamellosum* Kuetz., sec. W. and W., Brit. Desmid. p. 64, fig. 14—16, tab. VI.
Crass. cellul. 46—66 μ, longit. cellul. 176—194 μ.

Suceava: flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Netrium Naegelii (Bréb.) West and West, Brit. Desmid., tab. VII, fig. 4, 5.

Crass. cellul. (37—)44—47 μ, long. cellul. 113—204 μ.

Suceava: source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juill. (417). — Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.

var. *cylindricum* West et West, Brit. Desmid., tab. V, fig. 7.

Crass. cellul. 20 μ, long. cellul. 75 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Closterium Nitzsch.

Closterium gracile Bréb.; W. and W., Brit. Desm., tab. XXI, fig. 8—12.

Crass. cellul. 5,4 μ; longit. cellul. 254 μ, donc cellules jusqu'à 47 fois plus longues que larges.

Ilfov: mares de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucuresti (884).

Closterium obtusum Bréb.

Forme intermédiare entre le type et la variété *minus* Racib.: crass. cellul. 6,6 μ, longitudo 11-plo major.

Suceava: flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424).

Forma Bréb. Liste, tab. II, fig. 46: crass. cellul. 9 μ, longit. cellul. 9-plo major.

Mélangée à la forme précédente dans la même localité.

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb.; W. and W., Brit. Desm., tab. 18, fig. 2—5.

Longit. cell. 250—510 μ, crass. cellul. 26—51 μ.

Jassi: mares de la vallée de la Jijia à Cristesti, Mai (445, 841, 842); fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877); petites mares au bas du coteau Rapedea à Bârnova, Juin (332). — Suceava: flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424). — Neamt: flaques d'eau aux environs de Rapciune, Juillet (358); gouttière d'une fontaine près de Sahastru sur le mont Ceahlau, Juillet (361); source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417). — Tulcea: bords du ruisseau Taita à Baschioi, Juillet (242). — Constanta: canaux d'irrigation à Anadolchioi, Avr. (680). — Ilfov: pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Mars (450, 512, 913, 1183); fossés à côté de la voie ferrée non loin de Peris, Mars (585).

var. *minus* Hantzsch.

Vlasca: fossés dans la plaine du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

Closterium galiciense Gutw., De nonn. Alg. novis, p. 7, tab. IV, fig. 18.

Long. cellul. 257—342 μ, crass. cellul. 48—58 μ.

Suceava: lieux marécageux autour d'une source dans la vallée de la Holdita, Août (820).

Ma plante présente tous les caractères de l'espèce décrite par Gutwinski, sauf que la mienne est parfois plus grande. — Dans la même récolte, j'ai trouvé des formes intermédiaires entre le *Cl. galiciense* et le *Cl. Lunula* var *submoniliferum* Klebs (Desmid. Ostpreuß., tab. I, fig. 9a); ces formes intermédiaires sont moins courbées que le vrai *Cl. galiciense* et à ce point de vue elles se rapprochent plutôt du *Cl. Lunula* var. *submoniliferum*, tout en étant un peu plus courbées que cette dernière variété.

Closterium lanceolatum Kuetz.; W. and W., Brit. Desm., tab. XVII, fig. 9—10.

Long. cellul. 229—418 μ, crass. cellul. 35—79 μ.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877); mares de la plaine du Bahlui en face de la gare de Jassi, Mars (305). — Ilfov: mares de la Colintina à Chitila, Mars (903). — Vlasca: fossés dans la vallée de la Câlnistea à Calugareni, Avr. (1295).

Closterium strigosum Bréb.; W. and W., Brit. Desm., tab. XXI, fig. 6—7.

Crass. cellul. 13—20 μ, longit. (13—)15—19-plo major.

Jassi: mares de la Jijia aux environs de Cristesti, Mai (445); fossés de la plaine du Bahlui près de la gare de Jassi, Avr. (854). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

-Dans l'échantillon récolté à Cristesti (No. 841) la longueur des cellules n'est que 13 fois plus grande que la largeur; on obtient d'ailleurs les mêmes rapports en mesurant les figures de Brébisson (Liste, Desm., tab. II, fig. 43). Voir aussi Klebs, Desmid. Ostpreuß., p. 8. Comme longueur ma plante ressemblerait plutôt au *Closterium perocerosum* Gay, mais elle présente les extrémités recourbées, telles qu'elles sont représentées aussi bien par Brébisson que par West and West l. c.

Closterium Lunula (Müll.) Nitzsch.

var. *uniseriatum* n. var. (= *Cl. Lunula* var. *coloratum* forma β, Klebs., Desm. Ostpreuß., p. 6, tab. I, fig. 1d.)

Pyrenoidibus in serie simplici axilari dispositis, membrana achroa.

Crass. cellul. 32 μ, long. cellul. 184 μ (1 : 5,7).

Jassi: mares dans la vallée du Bahlui aux environs de la gare de Jassi, Avr. (854).

Je réunis sous ce nom les formes dont la membrane est incolore et ne possèdent qu'une seule série de pyrénoïdes et je réserve pour les formes à membrane jaunâtre et à plusieurs séries de pyrénoïdes le nom de *coloratum* (= *Cl. Lunula* var. *coloratum* f. α Klebs, l. c.). Ma plante présente exactement le même contour que celle qui est figurée par Klebs l. c., c'est-à-dire que la face ventrale est presque plane, étant dépourvue de cette convexité si accentuée dans l'échantillon de Nordstedt (Alg. of New Zeal. and Austral., tab. III, fig. 26). La plante de ce dernier auteur a également la membrane incolore et ne possède qu'une seule série de pyrénoïdes; ce n'est qu'une forme de la variété *uniseriatum*. Dans les échantillons récoltés par Gutwinski en Autriche (De nonn. Alg. novis, p. 6, tab. V, fig. 16, tab. VI, fig. 16), la membrane est hyaline dans les jeunes cellules, mais elle prend une couleur jaunâtre chez les individus adultes; malheureusement l'auteur ne donne aucune indication sur la disposition des pyrénoïdes et je crois que la disposition unisériée ou multisériée de ces corpuscules est un caractère bien plus important que la couleur de la membrane, qui s'imprègne d'oxyde de fer au fur et à mesure que la cellule vieillit. La plante de West and West (Brit. Dem. p. 152, tab. XVIII, fig. 10), paraît être un vrai *coloratum* et possède plusieurs séries de pyrénoïdes, car les auteurs disent à propos de cette variété: „the only distinction (from *Cl. Lunula*) is the colour of the cell-wall".

Closterium tumidulum Gay, Essai Monogr. Conj., tab. II, fig. 13.
Crass. cellul. 14—16 μ, long. cellul. 105—110 μ.

Jassi: mares de la Jijia aux environs de Cristesti, Sept. (437, 439); fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877).

Closterium parvulum Naeg., Gatt. einz. Alg., tab. VI, C, 2.
Crass. cellul. 8—17 μ, longit. cellul. 61—110 μ.

Jassi: petites mares au bas du côteau Rapidea à Bârnova, Juin (332); mares de la Jijia à Cristesti, Mai (841). — Suceava: fossés marécageux dans la vallée du ruisseau Holdita, Juillet (407); source tourbeuse sur la Sestina à Coverca, Juillet (1009). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391). — Ilfov: mares dans la plaine de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827) et sur le mont Florile-albe (829).

Closterium Ehrenbergii Menegh.

Fere forma Borge, Süßw. Chloroph. nördl. Rußl., p. 16, tab. I, fig. 11, mais moins courbé. Crass. cellul. 88 μ, longit. cellul. 387 μ.

Suceava: source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417).

Forma Delp., Desm. subalp., tab. XVI, fig. 20. Crass. cellul. 84 μ, long. cellul. 268 μ.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877).

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb.

Forma Klebs, Desm. Ostpreuß., tab. I, fig. 5a. Crass. cellul 48 μ, longit. cellul. 264 μ.

Suceava: fossés marécageux dans la vallée de la Holdita, Juillet (413). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Forma Klebs, Desm. Ostpreuß., tab. I, fig. 86. Crass. cellul. 40—72 μ, longit. cellul. 276—440 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Sept. (437). — Suceava: source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417, 419). — Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Mars (554); mares des bords de la Colintina à Baneasa, Sept. (457).

Forma Cooke, Brit. Desm., tab. 12, fig. 3a. Crass. cell. 50 μ, long. 300 μ.

Ilfov: fossés bordant le chemin de fer aux environs de la gare de Peris, Mars (585).

Forma Naeg., Gatt. einz. Alg., tab. V, C, 1. Crass. cellul. 45 μ, long. 243 μ.

Jassi: mares dans le jardin de Rivalet à Socola, Août. (821). — Vlasca: mares dans la vallée de la Câlnistea à Comana, Oct. (1238).

Closterium Leiblenii Kuetz.

Forma Klebs, Desm. Ostpreuß., tab. I, fig. 7.

Jassi: petites mares au bas du côteau Rapidea à Bârnova, Juin (332). — Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396); source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417).

Forma Borge, Chloroph. nördl. Rußl., tab. I, fig. 9—10. Crass. cell. 22 μ, longit. cellul. 176 μ.

Prahova: planches de la conduite d'eau à la fabrique de Azuga, Août (460).

Forma Lewin, Span. Süßw. Alg., tab. I, fig. 17. Crass. cellul. 23 μ, longit. cellul. 145—171 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Mars (903) et dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Mars (914).

Penium Bréb.

Penium margaritaceum (Ehrenb.) Bréb.; W. and W., Brit. Desm., tab. VIII, fig. 32—35.

Crass. cellul. 20—24 μ, longit. cellul. 85—154 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009); fossés marécageux à Holda, Juillet (396); flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424).

Penium cylindrus (Ehrenb.) Bréb.; W. and W., Brit. Desm., tab. VI, fig. 1—3.

Crass. cellul. 21 μ, long. cellul. 47 μ.

Suceava: fossés et talus suintants dans la vallée de la Puzdra, Juillet (423); source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Neamt: flaques d'eau sur le mont Ceahlau à 1750 mètres d'alt., Juillet (359); fossés marécageux voisins de Rapciune, Juillet (360).

Penium Libellula (Focke) Nordst.

var. *intermedium* Roy et Biss.; W. and W., Brit. Desmidiaceae, tab. VII, fig. 11.

Crass. cellul. 22 μ, longit. cellul. 103 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Penium Navicula Bréb.; W. and W., Brit. Desmid., tab. VII, fig. 12—15.

Crass. cellul. 14—15 μ, long. cellul. 60—66 μ.

Suceava: flaques d'eau des bords du ruisseau Puzdra, Juillet (424). — Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360). — Ilfov: petites mares bordant la route de Malul-spart à Crevedia-mare, Mai (1327); fossés dans la forêt Radu-voda près de Balteni, Mai (1341).

Penium truncatum Bréb.; W. and W., Brit. Desmid., tab. VIII, fig. 24—26.
Crass. cellul. 13 μ, long. cellul. 42 μ.
Neamt: petites mares sur la colline Ciocanu aux environs de Rapciune, Juillet (363).

Penium pusillum Delponte, Spec. Desm. subalp., tab. 15, fig. 34—36.
Crass. cellul. 11 μ, longit. cellul. 24 μ.
Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Tetmemorus Ralfs.

Tetmemorus laevis (Kuetz.) Ralfs, Brit. Desm., tab. 24, fig. 3.
Crass. cellul. 20 μ, long. cellul. 68 μ.
Neamt: flaques d'eau de source sur le mont Ceahlau à 1750 mètres d'alt., Juill. (359). — Gorj: source parmi les mousses sur le mont Gaura- Mohorului, Juill. (832).

Pleurotaenium Naeg.

Pleurotaenium truncatum (Bréb.) Naeg.; Delp., Desm. subalp., tab. 19, fig. 7—11.
Crass. cellull. 32—36 μ, long. 5—10-plo major.
Neamt: fossés marécageux voisins de Rapciune, Juillet (360); petites mares sur la colline Ciocanu dans la même localité, Juillet (363). — Ilfov: fossés de la route dans la forêt Radu-Voda près de Balteni, Mai (1341).

Pleurotaenium Ehrenbergii (Bréb.) De Bary.
var. *granulatum* Ralfs, Brit. Desmid., tab. 33, fig. 4.
Long. cellul. 344 μ, crass. cellul. 25 μ.
Ilfov: fossés de la route à Ciocanesti, Avr. (1310).

Pleurotaenium Trabecula (Ehrenb.) Naeg.; W. and W., Brit. Desm., tab. 30, fig. 11—13.
Crass. cellul. 48 μ, long. cellul. 470—506 μ.
Ilfov: mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Mars (905); pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Janv. (1066).

Cosmarium Corda.

Cosmarium curtum (Bréb.) Ralfs.
var. *exiguum* Hansg.
Crass. cellul. 13—24 μ, long. cellul. 28—46 μ, isthm. 11—19 μ.
Suceava: parois de la gouttière d'une fontaine dans la vallée du Barnar, Juillet (397, 823); rochers où l'eau coule goutte à goutte à Brosteni, Juillet (420); source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009); rochers humectés dans la vallée de la Neagra-Brostenilor, Juillet (421). — Prahova: planches de la conduite d'eau d'une fabrique à Azuga, Août (75, 460).
var. *globosum* Wille, Ferskvandsalg. fr. Nov. Semlja, tab. 13, fig. 72.

Crass cellul. 26 μ, long. cellul. 42 μ, isthm. 24 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Prahova: rochers suintants dans la Valea-Cerbului (massif des monts Bucegi), Juillet (383).

Cosmarium Cucurbita Bréb.; Klebs, Desm. Ostpreuß., tab. 3, fig. 8a.

Long. cellul. 35—40 μ, crass. cellul. 18—22 μ, isthm. 15—17 μ.

Suceava: rochers où l'eau coule goutte à goutte à Brosteni, Juillet (420). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Cosmarium connatum Bréb.

Forme qui se rapproche beaucoup de la variété *minor* Wolle, U. St. Desm., tab. 12, fig. 10.

Crass. cellul. 19—20 μ, long. cellul. 25—28 μ, isthm. 15—18 μ.

Gorj: dans une source sur le mont Papusa, Juillet (828).

Cosmarium notabile Bréb.; Hantzsch in Rabenh. Alg. No. 1111, fig. a—g.

Long. cellul. 41—47 μ, crass. cellul. 24—31 μ, isthm. 15 μ.

Suceava: rochers suintants à Brosteni, Juillet (420). — Neamt: planches du canal d'un moulin dans la vallée du Grintie-sul-mare, Août (1207). — Prahova: planches d'une conduite d'eau à Azuga, Août (460, 75).

f. *ornatum* Nordst., Desmid. Ital., tab. XIII, fig. 16.

Neamt: parois de la gouttière d'une fontaine dans la vallée du ruisseau Barnar, Juillet (397).

Cosmarium Thwaitesii Ralfs.

Long. cellul. 64 μ, crass. cellul. 28—31 μ, ad formam Borge, Süßwass. Alg. Franz-Josefs-Land, p. 762, fig. 6, vergens.

Suceava: fossés marécageux dans la vallée de la Holdita, Juillet (415); flaques d'eau des bords de la Puzdra, Juillet (424); petites mares des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (425).

Cosmarium speciosum Lund., Desmid. Suec., tab. 3, fig 5.

Long. cellul. 55 μ, lat. cellul. 35—37 μ, isthm. 18—20 μ.

Suceava: petites mares des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (425); fossés marécageux dans la vallée de la Holdita, Juillet (415).

Cosmarium tumens Nordst., Desmid. Ital. Tyrol., tab. 13, fig. 16.

Long. cellul. 42 μ, lat. cellul. 29 μ, isthm. 16 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396); à Holdita, Juillet (419); parois d'un abreuvoir à Barnar, Juillet (825).

Forme intermédiaire entre le type et la variété *minus* Hansg.: long cellul. 37 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 15 μ, mélangée au type (419).

var. *minus* Hansg., Prodr., p. 278.

Long cellel. 27 μ, lat. cellul. 19 μ, isthm. 15 μ.

Neamt: flaques d'eau sur le mont Ceahlau à 1750 mètres d'alt., Juillet (359).

Cosmarium Cucumis Corda; Ralfs, Brit. Desm., tab. 15, fig. 2.

Long. cellul. 53—66 μ, lat. cellul. 28—40 μ, isthm. 15—20 μ.

Suceava: mares de la vallée du ruisseau Pinticar, Juillet (398); fossés marécageux dans la vallée de la Holdita, Juillet (413, 415, 417); flaques d'eau et talus suintants dans la vallée du ruisseau Puzdra, Juillet (418, 424); lieux marécageux d'une source à Holdita, Août (820); source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Ilfov: mares de la Dâmbovita à Crângasi aux environs de Bucuresti, Mars (1095). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur les monts Pâclesa (827), Florile-albe (829) et Gaura-Mohorului, Juillet (832).

var. *polonica* Racib., Desmid. polon., p. 70, tab. I, fig. 6.

f. *minor:* long. cellul. 40 μ, lat. cellul. 25 μ, isthm. 14 μ.

Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396).

Cosmarium granatum Bréb.; Ralfs, Brit. Desm., tab. 32, fig. 6.

Long. cellul. 35—40 μ, lat. cellul. 22—28 μ, isthm. (5,5—) 8 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

var. *Nordstedtii* Hansg.; Nordst., Desm. Grönl., tab. VII, fig. 1.

Long. cellul. 25 μ, lat. cellul. 17 μ, isthm. 5 μ.

Suceava: talus suintants dans la vallée du ruisseau Puzdra, Juillet (418).

Cosmarium laeve Rabenh.; Cooke, Brit. Desm., tab. 42, fig. 17.

Long. cellul. 24—26 μ, lat. cellul. 17 μ, isthm. 5 μ.

Neamt: gouttière d'une fontaine non loin de Sahastru sur le mont Ceahlau, Juillet (361).

var. *hispanicum* Lewin, Über span. Süßw.-Alg., tab. I, fig. 13.

Long. cellul. 25 μ, lat. cellul. 19 μ, isthm. 5 μ.

Gorj: dans une source sur le mont Parângu à 1900 mètres d'alt., Juillet (830).

Cosmarium nitidulum De Not.

Forma Borge, Süßw. Chloroph. nördl. Rußl., tab. II, fig. 28; le contour de la cellule est absolument le même que dans la plante de Borge, mais l'isthme est un peu plus étroit.

Long. cellul. 20—22 μ, lat. cellul. 15,5—20 μ, isthm. 5,5—6,5 μ.

Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396) et dans la vallée de ruisseau Holdita, Juillet (413).

Cosmarium leiodermum Gay, Essai Monogr. Conj., tab. 1, fig. 16.

Long. cellul. 20—22 μ, lat. cellul. 15—17 μ, isthm. 3,5—4 μ.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877). — Ilfov: fossés à eau dormante de la route à Copaceni, Avr. (1310).

Cosmarium Meneghinii Bréb.

Forma de Bary, Conjug., tab. VI, fig. 33—34: long. cellul. 20—22 μ, lat. cellul. 13—15 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396); mares de la vallée du ruisseau Pinticar, Juillet (398); sources dans la vallée de la Holdita, Sept. (874). — Ilfov: bords du lac Caldarusani, Oct. (1219); mares dans la plaine de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Forma De Notaris, Elem., tab. III, fig. 25 (*C. crenulatum* De Not.): long. cellul. 31 μ, lat. cellul. 20 μ, isthm. 4,4 μ.

Suceava: source tourbeuse dans la valleé de la Holdita, Juillet (417).

Forma Delp., Spec. Desm. subalp., tab. 7, fig. 5—9: long. cellul. 16—19 μ, lat. cellul. 20 μ. isthm. 3,3—4 μ.

Jassi: fossés à Ciric, Sept. (474); mares dans le jardin de Rivalet à Soçola, Août (821); fossés parmis les briqueteries de Galata, Avr. (847, 877). — Ilfov: bassins du jardin botanique à Cotroceni, Avr. (1183).

var. *Braunii* (Reinsch) Hansg.; Reinsch, Algenfl., tab. 10, fig. IIIa.

Long. cellul. 22 μ, lat. cellul. 13 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Cosmarium crenatum Ralfs.

Long. cellul. 28 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 10—11 μ.

Suceava: mares dans la vallée du ruisseau Pinticar, Juillet (398); fossés marécageux dans la vallée de la Holdita, Juillet (413); flaques d'eau de source dans la vallée du ruisseau Puzdra (416, 418). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Forma Nordst., Desmid. Spetsberg., p. 30, tab. 7, fig. 7, sed prae longitudine paulo angustior: long. cellul. 33 μ, lat. cellul. 20—22 μ, isthm. 11—13 μ.

Suceava: petites mares des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (425). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, Juillet (364).

Forma Schmidle, Süßwass. Alg. Pite Lappmark, tab. I, fig. 32: long. cellul. 24 μ, lat. cellul. 17 μ, isthm. 6,5 μ.

Prahova: sur les planches de la conduite d'eau d'une fabrique à Azuga, Août (460).

var. *nanum* Wittr.

Long. cellul. 24 μ, lat. cellul. 19 μ, isthm. 11 μ.

Gorj: lieux marécageux sur le mont Pâclesa à 1900 mètres d'alt., Juillet (827).

var. *alpinum* Racib., De nonn. Desm. polon., tab. 11, fig. 11.

Long. cellul. 33 μ, lat. cellul. 25 μ, isthm. 8,5 μ; même forme et même proportions entre la longueur et la largeur que dans la plante de Raciborski, mais dans la mienne les crénelures sont au nombre de 10 seulement.

Gorj: source parmi les mousses sur les monts Florile-albe (829) et Gaura-Mohorului (832).

Cosmarium tinctum Ralfs, Brit. Desmid., tab. 32, fig. 7.

Long. cellul. 13,2 μ, lat. cellul. 11 μ, isthm. 5,5 μ.

Suceava: mares dans la vallée du ruisseau Pinticar, Juillet (398).

Cosmarium holmiense Lund; Nordst., Desmid. Spetsb., tab. 6, fig. 5.

var. *integrum* Lund.

Long. cellul. 55—57 μ, lat. cellul. 33—35 μ, isthm. 17—19 μ.

Suceava: petites mares des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (425). — Neamt: fossés marécageux voisins de Rapciune, Juillet (360). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

var. *minus* Hansg.; Reinsch, Contrib. Alg. Fung., tab. 12, fig. 10.

Long. cellul. 48 μ, lat. cellul. 26 μ, isthm. 15 μ.

Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Cosmarium sexangulare Lund.

var. *minus* Roy et Biss.

f. *depressum*: cellulae aeque longae ac latae, e vertice visae ellipticae, dorso truncatae: long. cellul. 13,2 μ, lat. cellul. 13,2 μ, isthm. 4,4 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396).

Cosmarium tetragonum (Naeg.) Arch.

var. *Lundelii* Cooke; Johns., Rare Desmid. U. St., tab. 240, fig. 21.

Long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 7 μ.

Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360).

Cosmarium punctulatum Bréb.

var. *typicum* Klebs, Desmid. Ostpreuß., tab. 3, fig. 51.

Long. cellul. 33 μ, lat. cellul. 28 μ, isthm. 9 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucuresti (884, 1342).

Cosmarium calodermum (Gay) De Toni; Gay, Essai Monogr. Conjug., tab. 3, fig. 1.

Long. cellul. 31—38 μ, lat. cellul. 24—28 μ, isthm. 9—11 μ.

Suceava: lieux marécageux autour d'une source dans la vallée du ruisseau Holdita, Août (820). — Gorj: marécages autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827), sur le mont Parângu à l'alt. de 1900 métres, Juillet (830) et sur le mont Gaura-Mohorului à l'altit. de 1500 mètres, Juillet (832).

Dans mes échantillons on peut très bien voir la disposition rayonnante des verrues, exactement comme dans la figure de Gay l. c.

Cosmarium pyramydatum Bréb.

Forma Lütkem., Österr. bot. Zeitschrift, 1893, tab. 2, fig. 1—7: long. cellul. 64—75 μ, lat. cellul. 44—49 μ, isthm. 13—17 μ. Cette forme est plus allongée que le type et possède plusieurs pyrénoïdes (jusqu'à 7).

Suceava: sources dans la vallée de la Holdita, Sept. (874); source tourbeuse à Covera sur la Sestina, Juillet (1009).

Cosmarium pachydermum Lund.

var. *minus* Nordst., Norg. Desmid., fig. 8.

Long. cellul. 79 μ, lat. cellul. 59 μ, isthm. 26—27 μ.

Suceava: fossés marécageux aux environs du village Holda, Juillet (396).

Cosmarium didymochondrum Nordst., Desmid. Ital. p. 36, tab. 12, fig. 11.

Long. cellul. 42—46 μ, lat. cellul. 28—33 μ. isthm. 11 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, Juillet (364).

Cosmarium margaritiferum (Turp.) Ralfs; De Not., Elem., tab. 4, fig. 29.

Long. cellul. 51 μ, lat. cellul. 43 μ, isthm. 15 μ.

Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa à l'altitude de 1900 mètres, Juillet (827).

Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh.

Formes diverses.

Jassi: mares dans le jardin de Rivalet à Socola, Août (821); mares de la Jijia aux environs de Cristesti, Mai (841); fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877). — Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396); mares dans la vallée de la Holdita, Juillet (413, 415); flaques d'eau de source dans la vallée du ruisseau Puzdra, Juillet (416, 418, 424); sources dans la vallée de la Holdita, Août (820, 874); parois d'un abreuvoir dans la vallée du Barnar, Juillet (825). — Neamt: fossés marécageux voisins de Rapciune, Juillet (360); fossés des bords de la route à Petru-voda, Juillet (824). — Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364); source dans la Valea-Grecului à Azuga, Août (452). — Dâmbovita: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Târgoviste, Sept. (995). — Ilfov: mares de la Dâmbovita à Ciurel près de Bucuresti (884); mares dans la plaine de la Colintina à Chitila, Mars (905); fossés à eau dormante des bords de la route à Ciocanesti, Avr. (1310). — Vlasca: mares dans la vallée de la Câlnistea à Cormana, Oct. (1238).

var. *emarginatum* Hansg., emarginatura 2 μ profunda.

Suceava: mares dans la vallée de la Holdita, Juillet (413). — Ilfov: mares de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (884). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa à 1900 mètres altit., Juillet (827).

Cosmarium tetraophtalmum (Kuetz.) Bréb.; Delp., Spec. Desm. subalp., tab. 9, fig. 1—3.

Long. cellul. 70—94 μ, lat. cellul. 52—66 μ, isthm. 16 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Août (437, 439). — Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396). — Prahova: source tourbeuse dans la Valea-Grecului à Azuga, Août (452). — Ilfov: mares de la vallée de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301).

Cosmarium reniforme (Ralfs) Arch.

Long. cellul. 62 — 68 μ, lat. cellul. 49 — 52 μ, isthm. 14—20 μ.

Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa à 1900 mètres d'altit., Juillet (827) et sur le mont Papusa à l'altit. de 1700 mètres, Juillet (828).

Forma Schmidle, Neue einzell. Alg., tab. 11, fig. 19: long. cellul. 64 μ, lat. cellul. 55 μ, isthm. 17 μ.

Gorj: source parmi les mousses sur le mont Gaura-Mohorului à l'altit. de 1500 mètres, Juillet (832).

var. *compressum*, Nordst., Freshw. Alg. N. Zeal. and Austral., tab. 5, fig. 5.

Long. cellul. 55 μ, lat. cellul. 51 μ, isthm. 15 μ.

Gorj: lieux marécageux sur le mont Pâclesa (827), mélangé à la forme type.

Forme intermédiaire entre celles représentées par Schmidle, Über einige neue und seltene Alg., tab. XI, fig. 20 et 21: mélangée au type (827).

Cosmarium cyclicum Lund., Desmid. Suec., tab. 3, fig. 6d.

Long. cellul. 49—51 μ, lat. cellul. 55 μ, isthm. 15—18 μ.

Suceava: fossés et talus suintants dans la vallée de la Puzdra, Juillet (423). — Neamt: flaques d'eau sur le mont Ceahlau à l'altit. de 1750 mètres, Juillet (359).

Cosmarium ochtodes Nordst., Desm. arct., tab. 6, fig. 3.

Long. cellul. 63—87 μ, lat. cellul. 50—65 μ, isthm. (15—)23 μ.

Suceava: flaques d'eau des bords de la Puzdra, Juillet (424); mares dans la vallée de la Neagra à Brosteni, Juillet (425); lieux marécageux d'une source dans la vallée de la Holdita, Août (820). — Neamt: fossés marécageux voisins de Rapciune, Juillet (360). — Ilfov: fossés de la route dans la forêt Radu-voda près de Balteni, Mai (1341). — Vlasca: mares dans la vallée de la Câlnistea à Comana, Oct. (1238).

Cosmarium conspersum Ralfs; De Not., Elem., tab. 3, fig. 27.

Long. cellul. 79 μ, lat. cellul. 68 μ, isthm. 20—24 μ.

Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

var. *rotundatum* Wittr. Anteckn., tab. I, fig. 4.

Long. cellul. 83—86 μ, lat. cellul. 66—70 μ, isthm. 22 μ.

Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396). — Neamt: petites mares sur la colline Ciocanu à Rapciune, Juillet (363).

Cosmarium latum Bréb., Liste, tab. 1, fig. 10.

Long. cellul. 77 μ, lat. cellul. 66 μ, isthm. 19 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (884).

Le contour des cellules ressemble à celui du *Cosmarium sublatum* Nordst., Freshw. Alg. of N. Zeal. and Austral., tab. 5, fig. 1 et 3, mais dans ma plante les granules de la membrane sont pleins et non pas creux comme ceux du *C. sublatum*.

Cosmarium subcrenatum Hantzsch.

Long. cellul. 33—35 μ, lat. cellul. 22—23 μ.

Suceava: mares des bords du ruisseau Neagra à Brosteni, Juillet (425). — Neamt: fossés du bord de la route à Petru-voda, Juillet (824). — Prahova: source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Forma Schmidle, die von K. Bohlin in Pite Lappmark ges. Süßwasseralg, tab. 1, fig. 48: long. cellul. 22—33 μ, lat. cellul. 20—26 μ, isthm. 7—10 μ.

Suceava: parois de la gouttière d'une fontaine dans la vallée du ruisseau Barnar, Juillet (397); sources dans la vallée de la Holdita, Sept. (874); source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877). — Ilfov: flaques d'eau à Cotroceni, Oct. (1023). — Vlasca: fossés dans la vallée de la Câlnistea à Calugareni, Avr. (1295). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, à 1900 mètres d'altit., Juillet (827).

Forma Schmidle l. c. tab. 1, fig. 49: long. cellul. 26, lat. cellul. 22—24 μ.

Ilfov: flaques d'eau aux bords de la cascade du jardin botanique de Cotroceni, Mai (433, 456). — Constanta: flaques d'eau entre les lacs Siut-ghiol et Tabacaria, Avr. (683).

Cosmarium Phaseolus Bréb.

var. *typicum* Klebs, Desmid. Ostpreuß., tab. 3, fig. 42.

Long. cellul. 23 μ, lat. cellul. 22 μ, isthm. 7—7,5 μ.

Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel aux environs de Bucuresti, Mai (1342).

Cosmarium sexnotatum Gutw. in Nuova Notarisia 1892.

var. *tristriatum* (Lütkemüll.) Schmidle, Alp. Alg., p. 458, forma Schmidle, Chloroph. Pite Lappmark, tab. 1, fig. 52, 54.

Long. cellul. 16—20 μ, lat. cellul. 15—17 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (883, 884).

Cosmarium caelatum Ralfs.

Long. cellul. 31—40 μ, lat. cellul. 26—33 μ, isthm. 11—13 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Neamt: fossés marécageux dans les environs de Rapciune, Juillet (360). — Gorj: sources sur le mont Pâclesa à l'altit. de 1900 mètres (827) et sur le mont Gaura-Mohorului à l'altit. de 1500 mètres, Juillet (832).

var. *spectabile* (De Not.) Nordst.; Lütkem., Desmid. Atters., tab. 8, fig. 8.

Long. cellul. 46 μ; lat. cellul. 39 μ, isthm. 13,5 μ.

Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Ma plante diffère, de celle figurée par Lütkemüller, par les ornementations des crénelures, qui vont en décroissant de la base vers le sommet de la cellule, de sorte que les deux crénelures du sommet semblent être dépourvues d'ornementations.

Cosmarium biretum Bréb. in Ralfs, Brit. Desm. tab. 16, fig. 5 b, 5 c.

forma minor: long. cellul. 49—52 μ, lat. cellul. 46—52 μ, isthm. 14—19 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Mai (841). — Ilfov: bassins du jardin botanique à Cotroceni, Oct. (1217). — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1295).

Cosmarium Turpinii Bréb.

Forma Lund., Desmid. Suec., tab. 3, fig. 9, sed minor.

Long. cellul. 62 μ, lat. cellul. 51 μ, isthm. 13,5 μ.

Ilfov: bassins du jardin botanique à Bucuresti-Cotroceni, Avr. (1183).

Cosmarium Nathorstii Boldt, Desmid. Grönl., p. 18, tab. 1, fig. 21.

Long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 40 μ, lat. apic. 15,5 μ, isthm. 11 μ; forme ayant des cellules un peu plus longues que larges, tandisque la forme type possède des cellules aussi longues que larges.

Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Cosmarium subcostatum Nordst., Desmid. Ital., p. 37, tab. XII, fig. 13.

Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Forma *apicibus subintegris,* différant du type figuré par Nordstedt, l. c., par les extrémités tronquées qui sont imperceptiblement crénelées et par les crénelures latérales qui ne sont pas émarginées.

Suceava: fossés marécageux aux environs de Holda, Juillet (396).

Cosmarium angustatum (Wittr.) Nordst., fere forma Desmid. Ital. et Tyrol, tab. 7, fig. 24.

Prahova: source tourbeuse dans les hauts pâturages des monts Bucegi, près de l'Obârsia-Jalomitei, Juillet (364).

Cosmarium calcareum Wittr.; Cooke, Brit. Desmid., tab. 37, fig. 12.

Long. cellul. 22 μ, lat. cellul. 20 μ, isthm. 6,5 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396).

Xanthidium Ehrenb.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kuetz.

Long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 31 μ, isthm. 15 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Euastrum Ehrenb.

Euastrum verrucosum Ehrenb.; Ralfs, Brit. Desmid., tab. 25, fig. 5.

Long. cellul. 94 μ, lat. cellul. 88 μ, isthm. 17 μ.

Neamt: petites mares sur le plateau de la colline Ciocanu à Rapciune, Juillet (363). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Euastrum monocyclum (Nordst.) Racib., Nonn. Desmid. polon., p. 94; Eichler, Pam. Fizyogr., tab. 3, fig. 36.

Long. cellul. 57—60, lat. cellul. 48—49 μ, isthm. 9 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Euastrum erosum Lund., Desmid. Suec., tab. 2, fig. 6.

Long. cellul. 37—38 μ, lat. cellul. 22—24 μ, isthm. 7,7 μ; même forme et mêmes dimensions que dans la plante de Lundell, mais a latere visum apicibus truncato-rotundatis nec truncato-crenulatis.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Gorj: lieux marécageux autour des sources, sur le mont Pâclesa à l'altit. de 1900 mètres, Juillet (827).

forma *minor* n. f.

Long. cellul. 26 μ, lat. cellul. 17,5 μ, isthm. 4,5 μ.

La plante se rapproche par ses dimensions de l'*Euastrum binale* (Turp.) Ralfs, mais vues du sommet et de profil, les cellules ont la forme de l'*E. erosum,* tel qu'il est figuré par Lundell, l. c. Sur la cellule vue de profil, les extrémités ne présentent pas les trois dents dessinées par Lundell.

Suceava: talus suintants dans la vallée de la Puzdra, Juillet (423).

Euastrum anomalum Gay, Essai Monogr., Conj., tab. 1, fig. 10.

Long. cellul. 39—40 μ, lat. cellul. 16 μ, isthm. 13,5 μ. Demi-cellules, vues de face, ayant les bords latéraux plus nettement concaves, que dans la figure de Gay.

Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360).

Euastrum oblongum (Grev.) Ralfs, Brit. Desmid., tab. 12.

Long. cellul. 132 μ, lat. cellul. 77 μ, isthm. 46 μ

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360); flaques d'eau sur le mont Ceahlau à l'altit. de 1750 mètres, Juillet (359).

Euastrum ansatum Ralfs, Brit. Desmid., tab. 14, fig. 2a.

Long. cellul. 66—81 μ, lat. cellul. 33—40 μ, isthm. 9—10 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Euastrum elegans (Bréb.) Kuetz.

var. *speciosum* Boldt, Desmid. Grönl., tab. 1, fig. 10.

Long. cellul. 51 μ, lat. cellul. 33 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Prahova: flaques d'eau de source sur les monts Bucegi, Juillet (387).

Micrasterias Ag.

Micrasterias crux-melitensis (Ehrenb.) Ralfs, Brit. Desmid., tab. 9, fig. 3.

Long. cellul. 108—115 μ, lat. cellul. 110—116 μ, isthm. 14—16 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1311). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Mai (1342).

Micrasterias rotata (Grev.) Ralfs; Delp, Spec. Desm. subalp., tab. 4, fig. 1.

Ilfov: petites mares bordant la route de Malul-Spart à Crevedia-mare, Mai (1327).

Staurastrum Meyen.

Staurastrum dejectum Bréb.

var. *mucronatum* (Ralfs) Kirchn.

Long. cellul 22 μ, lat. cellul. 22 μ, isthm. 6,6 μ.

Ilfov: à Ciurel-Bucuresti dans les fossés de la vallée de la Dâmbovita, Mai (1342).

Staurastrum cuspidatum Bréb.

Jassi: mares dans la vallée du ruisseau Bahlui près de la gare, Juin (876).

Staurastrum lunatum Ralfs, Brit. Desmid., tab. 34, fig. 12.

Long. cellul. 28 μ, lat. cellul. 28 μ, isthm. 9 μ: aculeis multo minoribus quam in fig. Ralfsii.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (884).

Staurastrum hirsutum (Ehrenb.) Bréb.; Ralfs, Brit. Desmid., tab. 22, fig. 3.

Long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 39 μ, isthm. 12—13 μ.

Suceava: fossés marécageux à Holda, Juillet (396). — Neamt: flaques d'eau sur le mont Ceahlau à 1750 mètres d'altit., Juillet (359); fossés aux environs de Rapciune, Juillet (360).

Staurastrum teliferum Ralfs; Delp., Spec. Desmid. subalp., tab. 11, Fig. 1, 2.

Long. cellul. 40 μ, lat. cellul. 35 μ.

Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Mai (1342).

Staurastrum spongiosum Bréb.; Ralfs, Brit. Desm., tab. 23, fig. 4.

Long. cellul. 51 μ, lat. cellul. 44 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Staurastrum orbiculare (Ehrenb.) Ralfs.

Forma Wolle, Desmid. U. St., tab. 39, fig. 9—10: long. cellul. 53 μ, lat. cellul. 44 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Forma Ralfs, Brit. Desmid., tab. 21, fig. 5h, 5i: long. cellul. 23 μ, lat. cellul. 23 μ, isthm. 6,5 μ.

Ilfov: à Ciurel près de Bucarest, Mai (1432).

Staurastrum striolatum (Naeg.) Arch.; Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. 8, fig. 3.

Forma *minor*: long. cellul. 14 μ, lat. cellul. 12 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (884).

Staurastrum turgescens De Not.

Forma Schmidle, Alp. Algenfl., p. 33, tab. 16, fig. 13: long. cellul. 35 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 7 μ.

Dâmbovita: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Târgoviste, Sept. (995).

Staurastrum punctulatum Bréb.

Long. cellul. 33—38(—42 μ); lat. cellul 24—37 μ, isthm. 11 μ.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877). — Suceava: mares et sources dans la vallée du ruisseau Holdita, Juillet (413, 820, 874); flaques d'eau des bords de la Puzdra, Juillet (424); petites mares de la vallée du ruisseau Neagra à Brosteni, Juillet (425). — Neamt: fossés marécageux aux environs de Rapciune, Juillet (360). — Gorj: sources sur le mont Pâclesa à 1900 mètres d'altit., Juillet (827).

Forma *trigona* et *tetragona*: long. cellul. 33 μ, lat. cellul. 28—29 μ, isthm. 8,8 μ.

Gorj: sources sur le mont Florile-albe à 1400 mètres d'altit. (829) et sur le mont Gaura-Mohorului à l'altit. de 1500 mètres, Juillet (832).

Forma Gay, Bull. soc. bot. France, 1891, p. XXII: long. cellul. 39—40 μ, lat. cellul. 37 μ, isthm. 11—13 μ.

Suceava: source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417).

var. *Kjellmanii* Wille.

Neamt: flaques d'eau sur le mont Ceahlau à 1750 mètres d'altit., Juillet (359).

Forma *rotundato-pentagona*: moitié de cellule pentagonale, moitié circulaire, long. cellul. 40 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 17 μ.

Suceava: petites mares des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (425).

Forma *trigona minor* Wille; K. Bohlin, Alg. Açores, fig. 22—23; long. cellul. 35 μ, lat. cellul. 29 μ, isthm. 11—14 μ.

Gorj: lieux marécageux autour des cources sur le mont Pâclesa à 1900 mètres d'altit. (827) et sur le mont Papusa à 1700 mètres d'altit., Juillet (828).

Forma *tetragona* Wille: long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 33 μ, isthm. tantum 9 μ.

Gorj: sources sur le mont Papusa (828).

Staurastrum Meriani Reinsch.

Forma Borge, Chloroph. Norska Finmark., p. 7, fig. 4, mais ayant les extrémtiés plus arrondies: long. cellul. 44 μ, lat. cellul. 22 μ, isthm. 17 μ.

Suceava: mares dans la vallée du ruisseau Pinticar, Juillet (398).

Forma *rotundata* n. f.: cellulis a vertice visis rotundatis, angulis superioribus magis rotundatis quam in formam typicam: long. cellul. 41—42 μ, lat. cellul. 24 μ, isthm. 17,5 μ.

Suceava: talus suintants dans la vallée du ruisseau Puzdra, Juillet (418).

Forma *constricta* n. f.: long. cellul. 38 μ, lat. cellul. 26 μ, isthm. 15 μ.

Suceava: sources dans la vallée de la Holdita, Sept. (874).

Staurastrum dilatatum Ehrenb.

var. *obtusilobum* De Not.

f. *tetragona* Nordst., Freshw. Alg. N. Zeal. and Austral., tab. 4, fig. 19b, c: long. cellul. 30 μ, lat. cellul. 31 μ, isthm. 8 μ.

Suceava; fossés marécageux à Holda, Juillet (396).

f. *trigona*, Nordst. l. c. tab. 4, fig. 19a, b: long. cellul. 33 μ, lat. cellul. 33 μ, isthm. 8,8 μ.

Suceava: source tourbeuse dans la vallée de la Holdita, Juillet (417).

Staurastrum crenulatum (Naeg.) Delp.; Naeg., Gatt. einzell. Alg., tab. 8, B, n, o, p.

Jassi: fossés parmi les briqueteries de Galata, Avr. (877). — Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti (884).

Forma *quinqueradiatum* Naeg., l. c. tab. 8, B, m, o: long. cellul. 31 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Mes plantes ressemblent exactement à la forme figurée par Naegeli, et surtout aux figures *o* (vue de profil) et *m* (vue par le sommet), avec cette différence que dans mes plantes les bras sont toujours terminés par deux pointes courtes.

Staurastrum quadrangulare Bréb.

var. *major* Ralfs, Brit. Desmid., tab. 34, fig. 11.

Long. cellul. 47 μ, lat. cellul. 48 μ, isthm. 11 μ.

Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Giulesti, Mai (1342).

Staurastrum gracile Ralfs, Brit. Desmid., tab. 22, fig. 12.

Diametr. cellul. 38 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. (1391).

Staurastrum megalonotum Nordst.

Forma Lütkem., Desmid. Umgeb. Atters., tab. 9, fig. 18a, b, c: long. cellul. 46—49 μ, lat. cellul. 37 μ, isthm. 14 μ.

Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009).

Fam. **Zygnemacées.**

Zygnema Ag.

Zygnema insigne (Hass.) Kuetz.; De Bary, Conjug., p. 78, tab. 8, fig. 14—16.

Crass. cellul. veget. 25—28 μ, altit. 1—2-plo major; crass. zygot. 28,5 μ, altit. zygot. 31,5 μ.

Cette plante présentait souvent une conjugaison latérale, à côté de la conjugaison scalariforme.

Jassi: mares de Bârnova aux environs de Jassi, Avr. (318).

Zygnema stellinum (Vauch.) Ag.

var. *genuina* Kirch.

Crass. cellul. 26—33 μ, altit. 1—3$^1/_2$-plo major; zygot. 30—39 = 35—46 μ.

Jassi: mares de la plaine du Prut à Ungheni, Mai (334, 840); fossés des briqueteries de Galata, Avr. (846); mares dans la vallée du Bahlui à Podul-Iloaei, Mai (851); pièce d'eau dans la jardin Rivalet à Socola, Juin (868); mares de la Jijia à Cristesti, Mai (840). — Constanta: mares bordant le chemin de fer à Medgidia, Avr. (691). — Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti-Bucuresti, Avr., Mai (709, 742, 747, 748); étang de la Colintina à Chitila, Avr. (717, 718); fossés à côté de la forêt Bolintinu-Cotroceanca près de Ciorogârla, Avr. (726); fossés du chemin dans la vallée de l'Arges à Darasti, Avr. (1175); bords du lac Tiganesti, Mai (960); fossés bordant la route de Chitila à Ciocanesti, à côté de la forêt Râioasa, Avr. (1304). — Vlasca: mares de la Valea-Spiridonului à Comana, Mai (730); fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1290); fossés du chemin à Adunatii-Copaceni, Avr. (1296).

Zygnema cruciatum (Vauch.) Ag., Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 30, fig. 1.

Crass. cellul. 35—49 μ, altit. 1—2-plo major; diam. zygot. 37—46 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Oct. (796).

Forma *irregulare:* cellulis fructiferis irregulariter et saepe unilateraliter tumidis; zygotis irregularibus, rarissime globosis vel cylindricis, cellulas fructiferas plane implentibus; crass. cellul. veg. 33—36 μ, diametro 2-plo longior.; zyg. 37—44 μ crassis, 55—57 μ altis.

Constanta: mares bordant la chemin de fer dans les environs de Medgidie, Avr. (622).

Zygnema pectinatum (Vauch.) Ag.

var. *genuinum* Kirchn.

Ilfov: fossés à eau dormante du bord de la route à Ciocanesti, Avr. (1310).

var. *anomalum* (Hass.) Kirchn.; Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 29, fig. 1.

Crass. cellul. 44 μ.

Ilfov: fossés desséchés entre les villages Rosu et Dudu, Mars (1108).

Spirogyra Link.

Spirogyra porticalis (Müll.) Cleve; Petit, Spirog. env. Paris, tab. 5, fig. 8—12.

Crass. cellul. 28—48 μ, altit. $1^{1}/_{2}$—$5^{1}/_{2}$-plo major; zygot. 32—44 μ crass., 50—81 μ long.

Jassi: mares de Bârnova aux environs de Jassi, mélangé au *Sp. densa* Kuetz., Avr. (319); mares de la Jijia entre Cristesti et Ungheni, Mars (470, 476). — Neamt: mares sur la rive droite de la Bistrita à Peatra-N., Juillet (352). — Vlasca: fossés dans la vallée du Neajlov à Calugareni, Avr. (1288, 1289).

Spirogyra catenaeformis (Hass.) Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 3, fig. 9—12.

Crass. cellul. veg. 24 μ, altit. 2—3-plo major; crass. cellul. fruct. 37 μ, zyg. 28—30 μ crassis, 44 μ longis.

Ilfov: fossés à Anini près du monastère Cernica, Avr. (1141).

Spirogyra varians (Hass.) Kuetz.; Petit, Spirog., p. 19, tab. 4, fig. 1—8.

Suceava: mares des bords du ruisseau Ortoaia, Juillet (402); sources dans la vallée de la Neagra à Brosteni, Juillet (410). — Neamt: flaques d'eau aux environs de Rapciune, Juillet (342, 367) et de Gura-Schitului, Juillet (376); fossés du chemin à Petruvoda, Juillet (697). — Ilfov: fossés bordant le chemin de fer à Peris, Mars (586). — Constanta: mares aux environs de la gare de Medgidie, Avr. (633).

Forma *minor* n. f.: crass. cellul. 28—30 μ, altit. $1^1/_2$—3-plo major; crass. zygot. 26—33 μ, altit. zygot. 45—55 μ.

Constanta: mares qui bordent le chemin de fer à Medgidie, Avr. (697).

Dans cette espèce la conjugaison est souvent latérale, comme elle est représentée d'ailleurs par Hassal, Freshw. Alg., tab. 29, fig. 1—4, tab. 30, fig. 2, tab. 34, fig. 4.

Spirogyra condensata (Vauch.) Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 9, fig. 6—8.

Crass. cellul. veg. 48 μ, altit. 56—86 μ; crass. zygot. 35 μ, longit. $1^1/_2$-plo major.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Giulesti, isolé au milieu des filaments du *Vaucheria geminata*, Avr. (1423).

Spirogyra velata Nordst.; Petit, Spirog., tab. 7, fig. 1—5.

Crass. cellul. veget. 35—40 μ, altit. ad 4-plo major; crass. zygot. 35—40 μ, altit. 67—72 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Mars (543) et aux environs de Rosu, Mars (1260). — Vlasca: fossés dans la vallée de la Câlniste à Comana, Mars (1256).

Spirogyra neglecta (Hass.) Kuetz ; Hass., Brit. freshw. Alg., tab. 23, fig. 1—2.

Crass. cellul. veget. 57—59 μ, long. 2—3-plo major; crass. zygot. 51—69 μ, long. zygot. 70—93 μ.

Jassi: mares dans le jardin de Mavrocordat à Copou, Avr. (205); mares du Prut à Ungheni, Août (218); fossés dans les environs de Holboca Mai (838). — Ilfov: fossés du chemin à Bucurestii-noi, Avr. (1151); bords de la Colintina à Baneasa, Mai (1185, 1186).

Spirogyra nitida (Dillw.) Link; Petit, Spirog., tab. 10, fig. 6—10.

Crass. cell. veg. 52—72 μ, altit. $1^1/_2$—3-plo major; crass. zyg. 52—67 μ, long. 88—105 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Mai (177, 342); mares de la Bârnova au bas du coteau Rapedea, Avr. (319, 320); fossés des briqueteries de Galata, Août (869). — Ilfov: fossés bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Bucuresti-Filaret, Mai (739); mares en face de la gare de Buftea, Juin (785); mares entre les villages Saftica et Preotesti, Mars (1127); bords de la Colintina à Ciocanesti, Avr. (1309).

Spirogyra rivularis Rabenh.

Tulcea: dans la Taita à Baschioi, Juillet (242).

Spirogyra majuscula Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 10, fig. 4—5.

Crass. cellul. 61—66(—75) μ, altit. 2—4-plo major; crass. zygot. 40—55 μ, long. 56—74 μ.

Jassi: marais de la Jijia à Cristesti, Août, Sept. (185, 197, 217). — Ilfov: fossés du chemin de fer près de la gare de Chitila, Mai (14); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr. (1148).

Spirogyra maxima (Hass.) Wittr.; Petit, Spirog., tab. 12, fig. 1—2.

Crass. cellul. veg. 114—138 μ, altit. 1—1½-plo major; crass. zygot. 66—81 μ, long. zygot. 92—136 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Août, Sept. (173, 217); mares de la plaine du Prut à Ungheni, Août (218). — Ilfov: étang de la Colintina à Chitila, Avr. (716); mares de la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Mai (741) et à Crângasi, Avr. (1156); fossés bordant le chemin de fer entre Buftea et Chitila, Juin (784, 786); fossés de la chaussée Bucuresti-Târgoviste près de Buftea, Avr. (1155); fossés dans la vallée de la Dâmbovita entre Caldararu et Cernica, Mai (1187).

f. *megaspora* Lgh.

Ilfov: fossés bordant le chemin de fer à Buciumeni, Juin (790).

Spirogyra crassa Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 12, fig. 3—4.

Crass. cellul. veg. 133—155 μ, altit. subaeq. ad 2-plo major; crass. zygot. 147, long. zygot. 234 μ.

Tulcea: dans les mares du Danube aux environs de Tulcea, Juillet (451).

var. *Jassiensis* n. v.; fig. 72—78.

Caespitibus in superficie aquae stagnantis natantibus; cellulis vegetativis 116—132 μ latis, diametro subdublo longioribus, post divisionem factam aequalibus; membrana tenui, homogenea, geniculis laevissime constrictis; chlorophoris 8—9, anfractibus nullis vel ½—1; conjugatio lateralis; cellulis fructiferis non inflatis, abbreviatis vel nonunquam passim non abbreviatis; zygosporis lentiformibus (intra cellulas abbreviatas efformatis) 72—97 μ crassis, 102—126 μ latis, subinde cylindricis (intra cellulas non abbreviatas natis) 83—85 μ crassis, 140—154 μ longis.

Cette variété a été récoltée au mois d'Avril, dans de petites mares à Galata aux environs de Jassi, où elle formait des masses flottant à la surface de l'eau. Elle diffère du type surtout par deux caractères: le nombre des chlorophores, qui est toujours constant de 8 à 9 et par la conjugaison toujours latérale.

Bennet et Murray,[1] ainsi que W. West et G. S. West,[2] avaient observé que toutes les fois que la conjugaison latérale apparaît dans un groupe de quatre cellules contiguës, ce sont toujours les deux cellules centrales, qui jouent le rôle de gamètes femelles, tandisque les cellules externes sont mâles. D'après de nombreuses recherches, je suis arrivé à la conclusion que la règle de Bennet et Murray n'est pas du tout générale. En effet, dans ma plante tantôt les cellules zygosporifères sont centrales (fig. 72), tantôt externes (fig. 75), tantôt enfin elles alternent avec les cellules mâles (fig. 73). En ce qui concerne la forme des zygospores, j'ai été frappé par le fait suivant: quand les cellules qui conjuguent sont courtes, les zygospores sont lentiliformes, tandisqu'elles sont cylindriques quand les cellules qui conjugent sont à peu près deux fois plus longues que larges (fig. 76).

---

[1] Bennet and Murray, Cryptogamic Botany. p. 267.

[2] West, W. and West, G. S., Observations on the Conjugatae. (Annals of Botany. Vol. XII. p. 45. pl. V. fig. 72 et 73.)

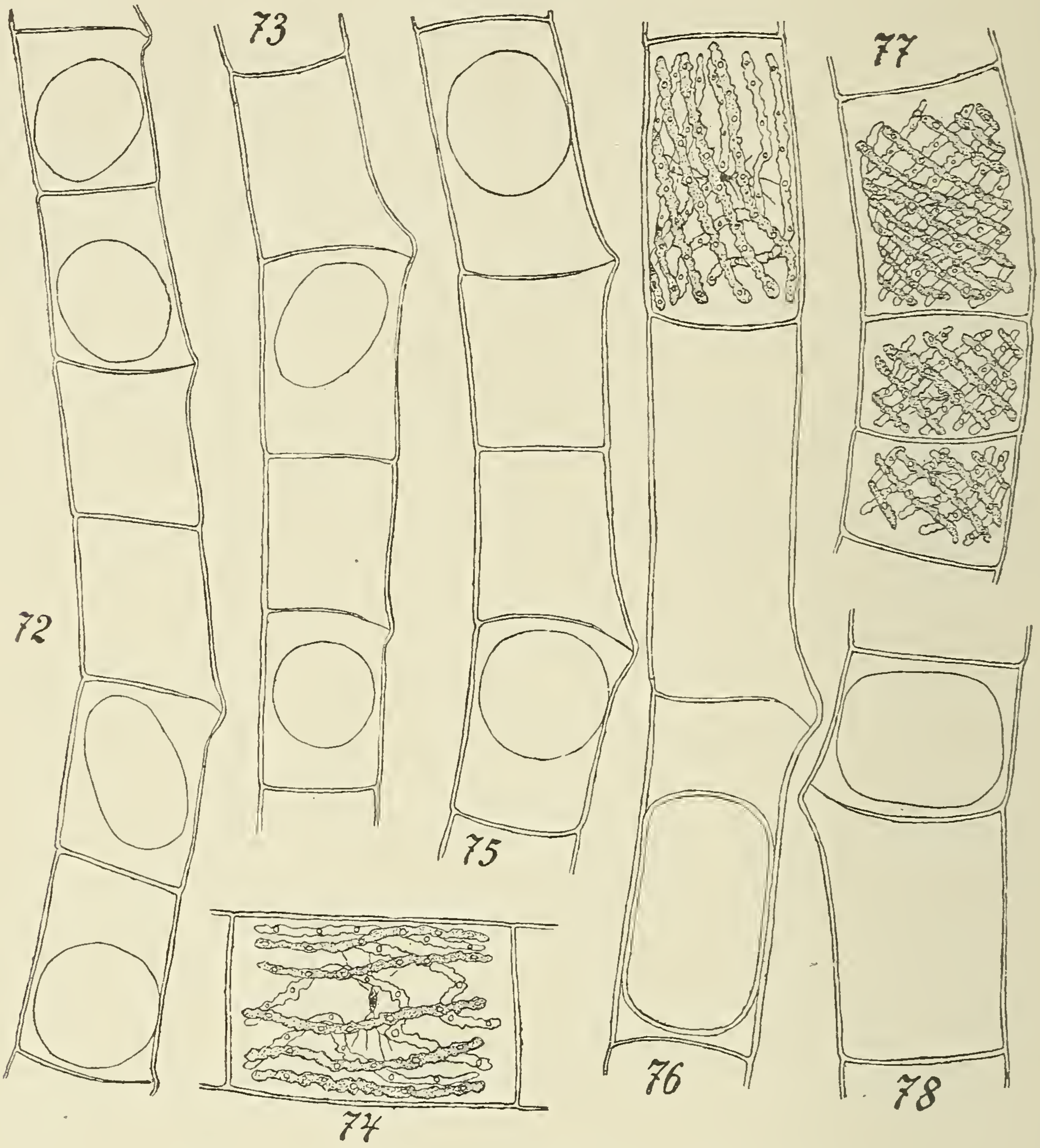


Fig. 72—78. *Spirogyra crassa* Kuetz., var. *Jassiensis* n. v.

Spirogyra affinis (Hass.) Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 3, fig. 12—13.

Crass. cellul. veg. 22—27 μ, altit. $1^{1}/_{2}$—$3^{1}/_{4}$-plo major; crass. zyg. 26—30 μ, long. zyg. 35—56 μ.

Suceava: petites mares du ruisseau Pinticar aux pieds du mont Barnar, Juillet (398); fossés des bords de la Holdita, Juillet (407). — Ilfov: étang de la vallée de la Colintina à Chitila, Avr. (715); mares de la Dâmbovita à Crângasi, Avr. (1169).

Spirogyra mirabilis (Hass.) Kuetz.; Petit, Spirog., tab. 3, fig. 3—4.

Crass. cell. veget. 21—25 μ, altit. 4—9-plo major; crass. cell. fruct. 32—38 μ, long. parthenosp. 35—43 μ, crass. parthenosp. 21—29 μ.

Parthénospores parfois à peu près sphériques.

Tulcea: dans un canal des marais du Danube entre Somova et Tulcea-veche, Juin (1445), récolté par A. Procopianu-Procopovici.

Spirogyra lutetiana Petit, Spirog. env. Paris, tab. 4, fig. 9—13.

Crass. cellul. veg. 33—35 μ, altit. 3—$5^{1}/_{2}$-plo major; crass. cellul. fructif. 33–34 μ; crass. zyg. 35—43 μ, long. zyg. 70—104 μ.

Constanta: bords du lac Tabacaria aux environs de Constanta, Avr. (682). — Ilfov: fossés d'un chemin à Ciocanesti, Avr. (1302); fossés près de Buftea, Avr. (1303).

Sur l'échantillon récolté à Ciocanesti, on observe parfois que la conjugaison est latérale.

Spirogyra ternata Ripart; Petit, Spirog. env. Paris, tab. 8, fig. 4—7.

Crass. cellul. veget. 59—61 μ, altit. $1^{1}/_{2}$—2(—$2^{1}/_{2}$) μ; crass. zyg. 55–62 μ, altit. zyg. 66—99 μ.

Ilfov: fossés dans la vallée de la Colintina à Ciocanesti, Mars (1265); mares de la Dâmbovita aux environs de Rosu, Mars (1266).

Cette espèce, qui d'après Petit, est très voisine du *Spirogyra neglecta*, est cependant assez nettement caractérisée par la longueur plus faible des cellules végétatives et leur renflement médian, par la forme et la disposition des zygotes, ainsi que par son aspect extérieur. En effet, au moment de la conjugaison, la plante forme une sorte de feutrage, constitué par l'enchevêtrement des filaments conjugués et couvrant la surface de l'eau sur plusieurs mètres d'étendue; les couches ont à peu près un centimètre d'épaisseur. Quoiqu'on n'indique que trois bandes chlorophylliennes, j'ai trouvé assez rarement il est vrai, aussi des cellules, contenant quatre chloroleucites. Je puis confirmer l'observation de Petit que la plante s'altère rapidement et se transporte avec difficulté et dans ce cas ce sont surtout les bandes chlorophylliennes qui prennent un aspect bizarre; elles s'étranglent dans les intervales compris entre deux pyrénoïdes et la nervare médiane, si caractéristique sur la plante vivante, devient méconnaissable. Si l'on veut avoir un échantillon convenable, il faut fixer la plante au moment de la récolte.

Spirogyra densa Kuetz. Tab. phyc., V, tab. 24, fig. 3.

Crass. cellul. veget. 56—57 μ, altit. 1—2-plo major.

Jassi: mares dans le jardin Mavrocordat à Copou, Avr. (205) et à Bârnova, Avr. (319).

Spirogyra bellis (Hass.) Crouan.

Forma Hassal, Brit. freshw. Alg.. tab. 24: crass. cell. veg. 85 μ, alt. subaeq.; crass. zyg. 66–68 μ, long. zyg. 88—90 μ.

Ilfov: fossés de la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Mai (1337).

Forma Petit, Spirog. env. Paris, tab. 10, fig. 1—3: crass. cellul. veget. 65 μ, longit. $1^{1}/_{2}$–$4^{1}/_{2}$(—5)-plo major.

Tulcea: mares du delta du Danube et cultivé au laboratoire, Mai—Oct.

Cette dernière plante s'est développée dans un vase de culture, où se trouvaient des *Lemna* apportés des mares du Danube. En Mai les filaments s'étaient entourés d'une gaîne muqueuse ayant 8,1 μ en épaisseur et étant parfaitement visible, sans avoir recours aux réactifs colorants. Dans mon échantillon les cellules végétatives étaient plus longues qu'on ne l'indique d'habitude. D'après Petit ces cellules sont $1^{1}/_{2}$ à 3 fois plus longues que larges, tandisque d'après son dessin (l. c., tab. 10, fig. 3) elles peuvent être jusqu'à $4^{1}/_{2}$ fois plus longues.

Cette plante ayant séjourné pendant l'été dans un vase, avait engendré des akinètes quand je l'ai de nouveau examinée en automne. On sait que chez les *Zygnema, Mougeotia* et *Zygogonium* ces organes de résistance apparaîssent lorsque des circonstances défavorables, mais surtout la dessication, relentissent la croissance, tandisque dans l'échantillon de *Spirogyra bellis* observé par moi, les akinètes se sont formés dans l'eau. J'ai tout lieu de croire que la production de ces organes a été fovorisée par un échauffement assez sensible de l'eau pendant l'été, car le vase se trouvait devant la fenêtre du laboratoire exposée au sud-est. Ces akinètes ont une membrane épaisse et un contenu qui ne diffère guère de celui d'une cellule végétative normale; ils alternent plus ou moins régulièrement avec des cellules mortes et dont la membrane plissée est très mince. Au moment de la germination la membrane se rompt en travers (fig. 79—80), l'akinète se partage en cellules, les articles s'allongent et le nouveau filament soulève, à ses estrémités, les restes assez longtemps visibles de la membrane.

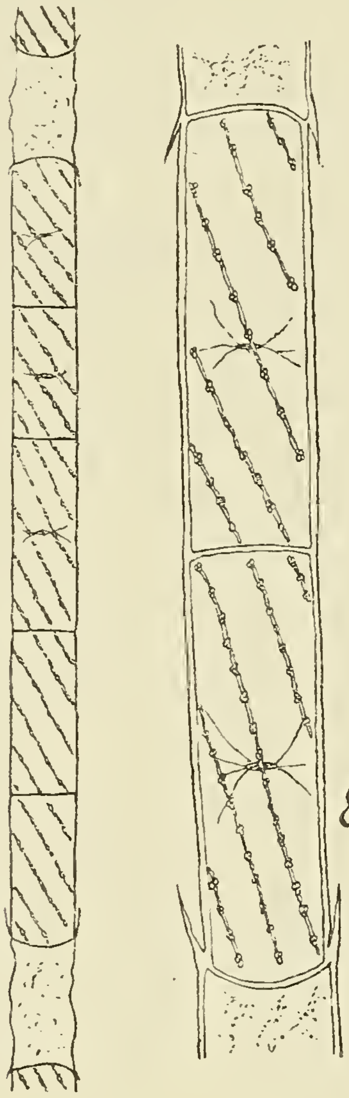


Fig. 79—80. *Spirogyra bellis* (Hass.) Crouan. Akinètes germant.

Spirogyra rugulosa Iwanoff, Beobacht. ü. d. Wasserveget. d. Seengebietes. (Von der biolog. Station Bologoje, 1902, II.) Fig. nostr. 81—87.

J'ai trouvé cette plante en Avril 1900 et je l'avais décrite alors, dans mon manuscrit, sous le nom de *Spirogyra vagans* n. sp. Plus tard j'ai pris connaissance de la plante d'Iwanoff par une description faite dans le Botan. Centralbl., Bd. 93, 1903, p. 383. J'ai vu alors, autant que j'ai pu juger d'après ce court résumé, que ma plante est identique à celle de l'auteur cité. Je donne, dans ce qui suit, une description complète de cette espèce, faite d'après mes échantillons, ainsi que les figures nécessaires.

Spirogyra e sectione *Monozyga,* filamentis in caespites molles, lubrici consociatis, steriles flavescenti-virides, fructus tempore flavescentes vel flavo-fuscescentes, in superficie aquae stagnantis natantes; cellulis vegetativis 52 ad 57 μ latis, diametro 2—$3^{1}/_{2}$-plo, raro 6—7-plo longioribus; membrana tenui, diaphana, homogenea; dissepimentis utroque haut replicatis; chlorophoro singulo 5,5 ad 8,1 μ lato, margine denticulato, pyrenoidos paucas obvolvente, sublaxo,

anfractibus vulgo 3 ad 6, ante divisionem factam ad $11^1/_2$; cellulis fructiferis plus minus abbreviatis, fere tam longis quam latis ad $2^3/_4$-plo longioribus, masculis cylindraceis femineis uno latere, in quo conjugatio

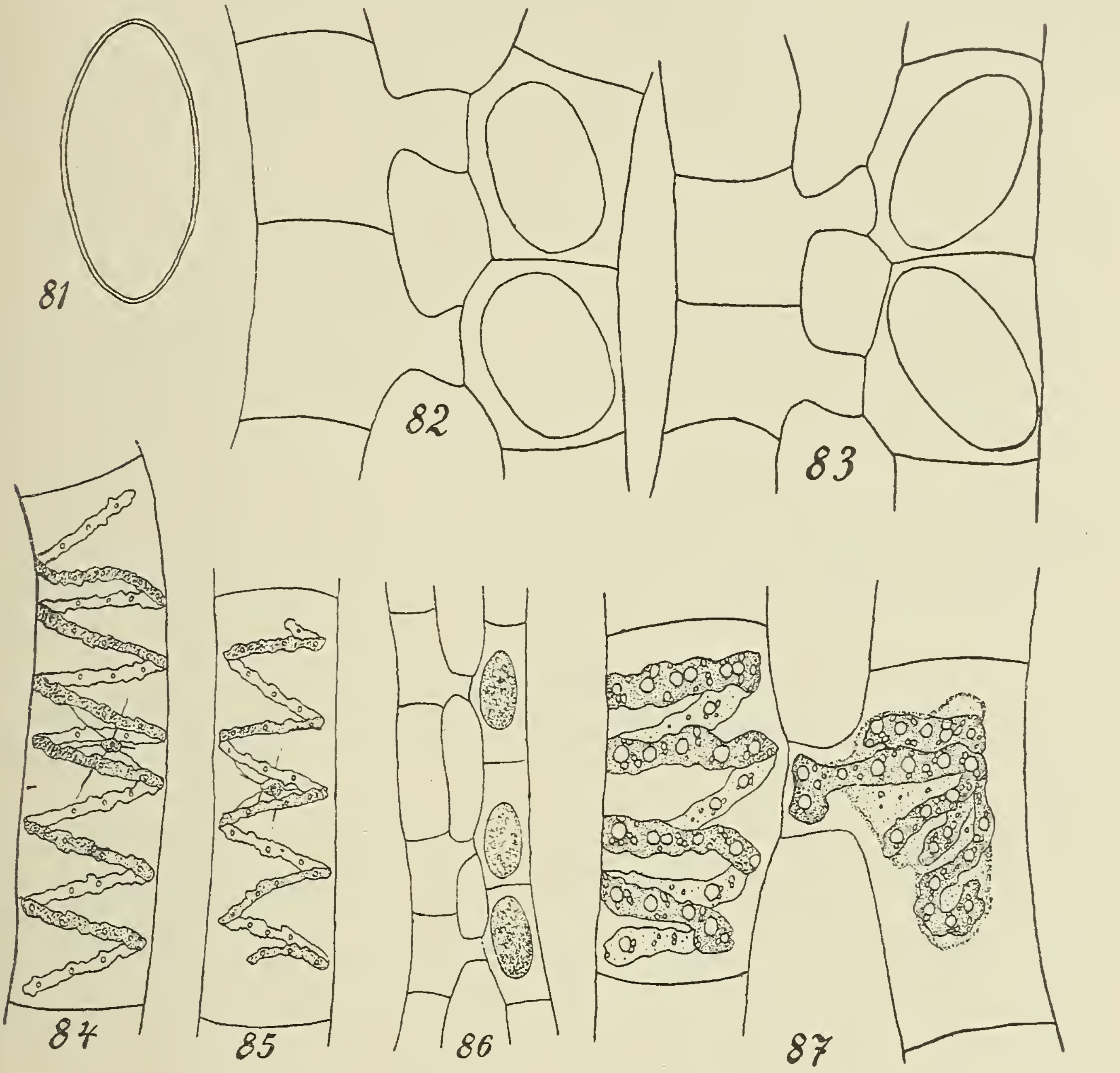


Fig. 81—87. *Spirogyra rugulosa* Iwanof.

sequitur, modice inflatis, altero rectis; cellulis scalariformiter conjugantibus, tubo conjuctivo ex una (mascula) tantum cellularum conjugatarum emisso; zygotis ellipticis, apice vulgo attenuatis, rarissime utrinque rotundatis, maturis 45 ad 52 μ latis, 105 ad 127 μ longis, cellulas fructiferas non plane complentibus, membranis ternis praeditis, prima externa tenui hyalina, media crassa subtiliter punctato-rugulosa flavo-brunea, tertia interna tenui hyalina.

Libere natans in aquis stagnantibus rivuli Colintina prope Chitila, m. Apr. (715).

C'est du *Spirogyra punctata* Cleve que cette espèce se rapproche le plus, mais elle s'en distingue par les caractères suivants:

Sp. rugulosa Iwan.	*Sp. punctata* Cleve.
1. Diamètre des filaments végétatifs 52 à 57 μ.	1. Diamètre des filaments végétatifs 24 à 27 μ.
2. Cellules végétatives 3 à 5, rarement jusqu'à 7 fois plus longues que larges.	2. Cellules végétatives 6 à 12 fois plus longues que larges.
3. Chlorophores décrivant dans les cellules 3 à 11 tours de spire.	3. Chlorophores décrivant dans les cellules $3^{1}/_{2}$ à 7 tours de spire.
4. Cellules fructifères renflées seulement du côté où a lieu la conjugaison.	4. Cellules fructifères également renflées de tous les côtés et fortement contractées dans la longueur.
5. Dans les filaments femelles, presque toutes les cellules sont aptes à conjuguer.	5. Dans les filaments femelles toutes les cellules ne sont pas aptes à conjuguer.
6. Zygospores 2 à $2^{1}/_{2}$ fois plus longues que larges, leur petit axe variant entre 45 et 52 μ, leur longueur entre 100 et 127 μ.	6. Zygospores $1^{1}/_{2}$ à 2 fois plus longues que larges, leur petit axe variant entre 36 et 37 μ, leur longueur entre 54 et 72 μ.

Spirogyra inflata (Vauch.) Rabenh.; Petit, Spirog. env. Paris, tab. 1, fig. 4—6.

Crass. cellul. veg. 16—19 μ, altit. 4—7-plo major; crass. cell. fructif. 30—32 μ; crass. zyg. 24—27 μ, long. zyg. 51—64 μ.

Dans les échantillons que j'ai étudiés, les cellules fructifères et les zygospores étaient moins épaisses que dans le type.

Suceava: fossés des bords de la Neagra à Brosteni, Juillet (401). — Ilfov: fossés à eau dormante de la route à Ciocanesti, Avr. (1310).

Spirogyra Spreeiana Rabenh.; Petit, Spirog., tab. 1, fig. 7—9.

La plante que je rapporte à cette espèce, présentaint les caractères suivants: diamètre des filaments végétatifs 17 à 20 μ; cellules végétatives 12 fois plus longues que larges; un chlorophore décrivant dans la cellule généralement trois tours de spire; zygospores deux fois ou un peu plus de deux fois plus longues que larges, leur longueur ayant 61 à 68 μ, leur petit axe mesurant en moyenne 31 μ.

Ilfov: mares dans la vallée du ruisseau Salbaru à Jilava, Avr. (1276).

Spirogyra Weberi Kuetz.; Petit, Spirog. env. Paris, tab. 1, fig. 10—11.

Crass. cellul. veg. 29 μ, altit. 6—16-plo major; long. zyg. 65 μ, crass. zyg. 27 μ.

Tulcea: dans un canal des marais du Danube entre Somova et Tulcea-veche, Juin (1445). Récolté par A. Procopianu-Procopovici.

Spirogyra Hassalii (Jenner) Petit, Spirog., tab. 2, fig. 6—8.

Crass. cellul. veg. (28—) 30—35 μ, altit. 5—9-plo major; long. zyg. 79—148 μ, crass. zyg. 41—55 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti (475). — Constanta: mares bordant la voie ferrée aux environs de Medgidie, Avr. (694); fossés à Anadolkioi, Avr. (679).

Spirogyra insignis (Hass.) Ktz.
var. *Nordstedtii* n. v.

Cellulis extremitatibus planis aut replicatis, cellulis vegetativis 30 ad 39 μ latis, diametro 4—8-plo, raro ad 16-plo longioribus; vittis chlorophyllaceis ternis vel quaternis, subrectis vel leviter spiralibus; conjugatione scalariformi; cellulis zygosporiferis abbreviatis, tumidis, 48 ad 66 μ crassis, diametro $2^1/_2$ ad 3-plo longioribus; zygosporis ellipsoideis, maturis 44 ad 55 μ crassis, 102 ad 146 μ longis, membranis ternis praeditis, externa hyalina laevi, media luteo-fusca costis irregulariter anastomosantibus ornata, interna hyalina laevi.

Cette plante que j'ai récoltée trois fois, présente tous les caractères de la forme décrite par Nordstedt in Wittr. et Nordst., Alg. aq. dulc. exsicc. No. 958. La membrane moyenne des zygospores est irrégulièrement réticulée et les bords des côtes présentent des dents très évidentes. Ce caractère est assez important, me semble-t-il, pour élever la forme de Nordstedt au rang de variété.

Ilfov: mares bordant le chemin de fer à Peris, Mai (1339); mares de la Colintina à Chitila, Mai (1318). — Botosani: mares bordant le chemin de fer dans la vallée du Siret près de Bucecea, Juin (976, 980).

Sirogonium Kuetz.

Sirogonium sticticum (Engl. Bot.) Kuetz.; Petit, Spirog. env. Paris, tab. 7, fig. 6—8.

Crass. cellul. veget. 44—48 μ, altit. 2—6-plo major; les zygospores n'étaient pas encore formées; je n'ai vu que le commencement de la conjugaison, c'est-à-dire des filaments courbés en genoux et soudés.

Ilfov: mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Avr. (723). — Vlasca: mares de la vallée Spiridonului à Comana, Mai (731).

Mougeotia Ag.

Mougeotia scalaris Hass.; Cooke, Brit. freshw. Alg., tab. 42, fig. 1.

Crass. cellul. 22—30 μ, altit. 2—6-plo major; diam. zygosp. 28—38 μ.

Jassi: mares de la Jijia à Cristesti, Mai (839). — Suceava: flaques d'eau de source dans la vallée du ruisseau Ortoaia aux environs de Brosteni, Juillet (422). — Constanta: mares bordant la voie ferrée à Medgidie, Avr. (627, 634, 694, 697). — Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Chitila, Avr. (720). — Gorj: lieux marécageux autour des sources sur le mont Pâclesa, Juillet (827).

Mougeotia nummuloides Hass.; De Bary, Conjug., tab. 8, fig. 9—10.

Crass. cellul. veget. 8—12,5 μ, altit. 5—13-plo major; diam. zygosp. 24 μ.

Tulcea: mares du delta du Danube, Oct.

Mougeotia genuflexa (Dillw.) Ag.

Tulcea: canal des marais du Danube entre Somova et Tulcea-veche, Juin (1445, récolt. par A. Procopianu-Procopovici). — Vlasca: mares de la vallée Spiridonului à Comana, Mai (732). — Ilfov: étang de Cocioc, Juin (776); lac de Caldarusani, Juin (777); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel-Bucuresti, Oct. (797); étang de Tiganesti-Ciolpani, Mars (923); mares entre Cernica et Caldararu, Mai (1187); mares bordant la route de Malul-spart à Crevedia-mare, Mai (1326).

var. *elongata* (Kuetz.) Reinsch.

Ilfov: pièce d'eau du jardin botanique de Cotroceni, Oct. (19).

var. *radicans* (Kuetz.) Hansg.

Prahova: flaques d'eau dans la Valea-Grecului à Azuga, Août (78). — Ilfov: étang de Tiganesti-Ciolpani, Mars (918); pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Août (30).

Mougeotia viridis (Kuetz.) Wittr.; Gay, Essai monograph., Conj., tab. 3, fig. 4.

Crass. cellul. 7,5—6,5 μ; diam. zygospor. 23—24 μ.

Jassi: fossés dans le jardin de Rivalet à Socola, Août (821). — Ilfov: mares dans la vallée de la Colintina à Chitila, Avr. (1305).

Ordre IV. **Characées.**

Nitellées.

Nitella Ag.

Nitella capitata (N. ab Es.) Ag.

Ilfov: bords du lac Caldarusani à côté du monastère, Mai, f. *elongata* A. Br. (1130). — Etang de Tiganesti-Ciolpani, Mars—Mai, f. *capituligera* A. Br. (925 et 953); f. *longifolia* A. Br. (954). — Anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti-Bucuresti, Avr., f. *capituligera* A. Br. (931 et 933). — Mares de la Dâmbovita entre les villages Crângasi et Giulesti, Mars, f. *capituligera* A. Br. (1089, 1090, 1161, 1164); f. *capituligera* A. Br. *zonatim incrustata* (1162, 1163, 1165, 1166). — Fossés dans la vallée de la Colintina à côté du monastère Cernica, Avr., f. *longifolia* A. Br. typique! (1139). — Fossés du chemin entre Mogosoaia et Odai, Mars, f. *capituligera* A. Br. (1134). — Mares dans la Valea-Crividonului entre Pâslari et Pârliti, Avr., f. *capituligera* A. Br. (1176). — Endroits stagnants du ruisseau Paserea entre Branesti et Burdusani, Juin, f. *dissoluta* Mig. (1199).

Cette dernière plante ressemble en tout à celle décrite par Migula (*Characeen,* p. 120), sauf que la mienne est beaucoup plus haute (jusqu'à 25 cm); elle possède deux sortes de feuilles fertiles: les unes très longues (jusqu'à 4 cm), portant au niveau de la ramification 2 à 3 oogones, les autres très courtes, formant des capitules qui atteignent à peine 2 à 3 millimètres de diamètre. Je n'ai vu que la plante femelle.

Nitella mucronata A. Br.

Jassi: mares de la Jijia aux environs de Cristesti, Juin, f. *homomorpha* A. Br. (94); f. *heteromorpha* A. Br. (253).

Ilfov: bords du lac Caldarusani, Juin, f. *heteromorpha* A. Br. (771). — Petites mares à côté du village Ghermanesti, Juin, f. *pusilla* n. f. (772).

Tiges ayant 3 à 5 cm de hauteur et jusqu'à 0,62 mm d'épaisseur. Feuilles stériles généralement par 6 dans un verticille, ayant jusqu'à 1 cm en longueur, deux fois ramifiées, rarement 3 fois; on trouve parfois dans le même verticille des feuilles une fois ramifiées, mélangées à d'autres ramifiées deux fois; article terminal des feuilles 2—3-cellulaire, mais le plus souvent 3-cellulaire; largeur du mucron foliaire atteignant tout au plus $^1/_3$ de la largeur de la cellule sous-jacente (par exemple largeur du mucron 44 μ, largeur de la cellule sous-jacente 165 μ).

Feuilles fertiles plus courtes que les feuilles stériles et assez rapprochées pour former un petit capitule pas trop serré. J'ai récolté cette nouvelle forme, où elle était en compagnie du *Chara coronata*, sur le limon d'une petite mare, très peu profonde. La taille est très faible, mais les tiges sont relativement assez-robustes par rapport à la hauteur de la plante. J'avais cru tout d'abord avoir à faire à un *Nitella gracilis*, mais l'épaisseur du mucron et la constitution de l'article foliaire terminal, qui est le plus souvent 3-cellulaire, ma montré que c'est une petite forme du *Nitella mucronata*.

Etang de Tiganesti-Ciolpani, Mai, f. *hetermorpha* A. Br. (952). — Fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Nov., f. *robustior, homomorpha* A. Br. (1029). — Fossés à côté du chemin de fer non loin de la gare de Peris, Juin, f. *heteromorpha* A. Br. (1347) — Pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Avr.—Mai, f. *longifolia* A. Br. (1426). Cette dernière forme a poussé à l'ombre; la hauteur de la plante atteint 40 cm, la longueur des entrenoeuds jusqu'à 6 cm, la longueur des feuilles jusqu'à 6 cm.

Nitella gracilis (Smith) Ag.
f. *pseudoborealis* n. f.

J'ai récolté cette jolie petite forme dans une mare d'eau très peu profonde, aux environs du village Ghermanesti, distr. de Ilfov, au commencement du mois de Juin (769). Voici les caractères de cette forme:

Tige vert-jaunâtre, transparente ayant 3 à 5 cm de hauteur et 0,35 mm jusqu'à 0,50 mm d'épaisseur; 1 à 2 verticilles de feuilles stériles, dont le plus inférieur porte à son aisselle une ou deux branches; 6 feuilles stériles dans chaque verticille, deux fois (très rarement une seule fois) ramifiées et atteignant jusqu'à 2 cm de longueur; segment terminal des feuilles le plus souvent 3-cellulaire, rarement 2-cellulaire, très rarement 4-cellulaire; ce dernier cas arrive quand la feuille stérile ne se ramifie qu'une seule fois; longueur du mucron 66—88 μ, épaisseur 29—33 μ.

Deux verticilles rapprochés de feuilles fertiles, plus courtes que les feuilles stériles; les feuilles fertiles du verticille inférieur ont généralement 12 mm de longueur, celles du verticille supérieur le plus souvent 3 mm. Ces feuilles sont deux fois, rarement trois fois ramifiées et sont disposées par 6 dans chaque verticille; segment terminal des feuilles 2—3-cellulaire; longueur du mucron foliaire 55—74 μ, épaisseur 24—26 μ; épaisseur de la cellule immédiatement inférieure 66—74 μ.

Les organes reproducteurs manquent presque toujours au niveau de la première ramification et comme la feuille fertile n'est ramifiée, le plus souvent, qu'une seule fois, il résulte que chaque feuille ne porte qu'un groupe d'organes reproducteurs, composé d'un oogone et d'une anthéridie, tout comme chez le *Nitella tenuissima.* D'ailleurs il est bien possible que les organes reproducteurs de la première ramification soient tombés, car il paraît qu'ils se forment de bonneheure.

Cette forme est très voisine de la forme *borealis* A. Br. (Fragmenta, p. 60), qui a été récoltée également „in flachem, wenige Zoll tiefem Wasser". Ma plante diffère de celle de Braun surtout par les feuilles stériles qui sont deux fois ramifiées (elles sont toujours une seule fois ramifiées dans le *borealis*), par le segment terminal tricellulaire des feuilles (il est 4-cellulaires dans le *borealis*) et enfin par la disposition des organes reproducteurs, qui ne se trouvent qu'au niveau de la seconde ramification (ils sont disposés au niveau de toutes les ramifications chez le *borealis*).

Nitella batrachosperma (Rchb.) A. Br.

Ilfov: petite mare à côté de la voie ferrée aux environs de Peris, Juin, f. *typica* Mig. (1346).

Cette espèce est rare et on ne l'a rencontrée que dans peu de localités eu Europe.

Tolypella (A. Br.) v. Leonh.

Tolypella prolifera (Ziz.) v. Leonh.

Jassi: mares de la Jijia et du Prut à Ungheni en compagnie du *Chara foedita,* Mai (95).

Espèce rare, qui n'a été rencontrée que dans quelques localités en Allemagne et en Suisse; elle a été trouvée une seule fois en Autriche et en Hongrie. D'après Migula (*Characeen,* p. 213), la plante ne fructifierait pas avant le mois d'Août; cependant l'exemplaire récolté par moi en Mai, portait déjà des organes reproducteurs bien développés.

Tolypella intricata (Trentep.) v. Leonh.

Ilfov: lac de Caldarusani à côté du monastère, Mars (1129). — Mares dans la vallée de la Dâmbovita entre Ileana et Dragomiresti, Mars, f. *humilior* A. Br. (1115) — Fossés aux bords du lac Caldarusani, Mars, f. *longifolia* Mig. (1131). — Fossés dans la vallée de la Colintina à Anini près du monastère Cernica Avr., f. *longifolia* Mig. (1138). — Mares dans la vallée de la Dâmbovita entre Crângasi et Giulesti, Mai, f. *elongata* Mig. et f. ad *confertam* Mig. accedens (1091).

Charées.

Tolypellopsis (v. Leonh.) Mig.

Tolypellopsis stelligera (Bauer) Mig.

Tulcea: lacs du delta du Danube, Oct., f. *normalis* Mig. (1380). Très abondant!

Chara Vaill.

Chara coronata Ziz.

Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Baneasa, Sept., f. *elongata, incrustata* (20): c'est une forme dont les branches et les feuilles sont recouvertes d'une couche de calcaire, ce qui fait qu'elle est très fragile; cela n'arrive que très rarement au *Chara coronata,* qui est d'habitude une plante verte et transparente ou tout au plus *zonatim incrustata.* — Mares de la vallée de la Dâmbovita à Giulesti aux environs de Bucuresti, Mai, f. *humilior* A. Br. (758). — Mares aux environs de Ghermanesti, Juin, f. *humilior* A. Br. et f. *typica* Mig. (772). — Fossés entre la forêt Znagoveanca et le village Ghermanesti, Juin, f. *tenuior* A. Br. (769). — Fossés bordant le chemin qui va de Tâncabesti à Bratulesti, Juin, f. *typica* Mig. et f. *humilior* A. Br., *subincrustata* (774). — Mares à côté de la gare de Buftea, Juin, f. *humilior* A. Br., *subincrustata* (792). — Fossés du chemin entre Vacaresti et Bucuresti, Nov., f. *tenuior* A. Br. (1031). — Fossés à côté du village Malul-spart, Juillet, f. *typica* Mig. (1368, récolt. par Z. Pantu).

Chara crinita Wallr.

Constanta: bords du lac Mangalia, dans l'eau saumâtre, Mai, f. *pachysperma* A. Br., *brachyphylla, longispina* (1191). — Fragments rejetés aux bords du lac Siut-ghiol (eau saumâtre), Avr. (675).

Chara ceratophylla Wallr.

Constanta: dans le Siut-ghiol, lac salé sur le littoral de la Mer Noire, Juillet, f. *isoptila, vulgaris* Mig. (799). Je ne possède cette plante que de cette localité où elle a été récoltée par Mme O. Malinesco.

Chara contraria A. Br.

Jassi: mares aux environs des briqueteries de Socola, Août, var. *subinermis* A. Br., *microptila, macroteles* (858). — Braila: mares du lit du Danube aux environs de la ville, Mai, var. *subinermis* A. Br., *microptila, macroteles, submunda* (1438). — Ilfov: anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti, Mai, var. *subinermis* A. Br., *microptila, microteles, robustior* (743, 745, 746); var. *subinermis* A. Br., *macroteles, robustior* (752).

var. *subinermis* A. Br., *macroptila, biennis* (753).

C'est une forme curieuse que j'ai récoltée au mois de Mai dans les anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti-Bucuresti.

Dès la première vue on constate que la plante est bisannuelle. En effet elle est composée de deux parties tout à fait différentes comme aspect: 1. une partie inférieure, toujours bien incrustée, d'un gris-verdâtre, composée de tiges épaisses et de feuilles stériles ou qui ont perdu leurs oeufs; ces feuilles sont très longues pouvant atteindre 9 et même jusqu'à 13 cm de longueur; elles sont habituellement dépourvues de cortication, rarement (dans les feuilles plus supérieures) on trouvé 1 à 2 articles cortiqués; 2. la seconde partie de la plante est formée de branches vertes, très peu incrustées et portant toujours des verticilles de feuilles fertiles; des semblables branches vertes partent parfois de la base de la partie pérennante. Il est évident que la partie gris-verdâtre de la plante est de l'année dernière, tandisque les branches vertes sont de cette année. Les branches vertes tranchent très nettement sur la partie pérennante, tout comme, par exemple, les jeunes pousses d'une plante ligneuse tranchent sur la partie pérennante de l'année passée.

Tige ayant 20 à 30 cm de hauteur et jusqu'à 1 mm d'épaisseur. Entrenoeuds du milieu de la tige 5 à 6 cm, rarement jusqu'à 7 cm de longueur; la longueur des entrenoeuds diminue assez rapidement vers le sommet des branches. Longueur des feuilles fertiles 1½ à 3½ cm. Feuilles stériles de la partie pérennante jusqu'à 9 cm, mais sur un échantillon il y avait des feuilles stériles mesurant jusqu'à 13 cm de longueur.

Cortication parfois anormale et triseriée, mais généralement bisériée; tubes corticants primaires toujours beaucoup plus épais et plus saillants que les tubes secondaires. Cellules nodales des tubes corticants ayant la forme de courtes papilles sur les entrenoeuds inférieurs; mais sur les entrenoeuds jeunes ces cellules se prolongent en tubes, souvent 2½ fois plus longs que larges. Couronne stipulaire assez bien développée et bien visible même à l'oeil nu; elle est composée de cellules généralement deux fois plus longues que larges, mais ne dépassant que de très peu le tiers de l'épaisseur de la tige.

Feuilles par 6 à 8 dans chaque verticille; articles 3 à 5; articles cortiqués 2 à 4, plus nombreux dans les feuilles; supérieures que dans les feuilles inférieures. La longeur de l'article nu, qui termine la feuille est assez variable: dans les feuilles du milieu de la tige cet article est à peu près 2 fois plus long que la partie cortiquée de la feuille, tandisque dans les feuilles supérieures cet article est un peu plus long, ou même un peu plus court que la partie cortiquée. Les feuilles stériles sont le plus souvent composées d'une série de cellules qui ne sont pas séparées par des cellules nodales.

Noyau de l'oogone, noir.

Chara intermedia A. Br.

Constanta: lac salé de Mangalia, Mai, var. *typica* A. Br., f. *papillosa, robusta* (1190). — Lac Siut-ghiol (eau salée) entre Mamaia et Constanta, Juillet—Nov., var. *typica* A. Br., f. *papillosa, minor* (891); var. *typica* A. Br., f. *papillosa, robusta* (892, 893); var. *typica* A. Br., f. *aculeolata* (675, 800).

Chara gymnophylla A. Br.

var. *typica* A. Br.

Roman: fossés du chemin à côté du village Petru-voda, Juillet, f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, incrustata, condensata* (859). — Source dans la vallée de la Moldova-saca aux environs du village Elisaveta, Juillet, f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, submunda, condensata.*

Neamt: eaux presque stagnantes dans la vallée de la Bistricioara à Grintiesul-mare, Août, f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia* (1212, 1213).

Bacau: fossés au pied du Dealul-sarei à Moinesti, Mai, f. *subinermis* A. Br., *major, superne condensata* (158).

Prahova: mares dans la vallée de la Prahova entre Azuga et Predeal, Août, f. *subinermis* A. Br., *longifolia, subnudifolia* (43); f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, condensata* (51, 52, 83, 92).

Ilfov: fossés entre Giulesti et Bucuresti, Mai, f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, superne condensata* (756). — Source dans la vallée de la Colintina à Ciocanesti, Avr., f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, condensata* (1312). — Fossés du lit de la Dâmbovita aux environs de Târgoviste, Sept., f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, condensata* (994).

Muscel: mares dans les environs de Boteni, Juin, f. *subinermis* A. Br., *subnudifolia, submunda* (255, récolt. par le prof. M. Vladescu).

Chara foetida A. Br.

Botosani: mares peu profondes dans la vallée du Paraul-pietros entre Siminicea et Grigoresti, Juillet, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, valde incrustata* (195). — Fossés dans la vallée du Siret entre Bucecea et Siminicea, Juin, var. *paragymnophylla* Mig., *subgymnophylla* (965).

Jassi: mares du Prut aux environs de Ungheni, Mai, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, macroteles, longifolia* (93); var. *subinermis* A. Br., *macroptila, elongata* (96); var. *subinermis* A. Br., *macroptila, submunda,* Oct. (159, 254). — Fossés à Nicolina-Jassi, Mai, f. *subinermis* A. Br., *macroptila, condensata, submunda* (861). — Mares et fossés des briqueteries de Galata, Juin, var. *subinermis* A. Br., *normalis* Mig. (836). — Fossés aux environs de Socola, Août, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, laxior* (857).

Neamt: petites mares dans la vallée de la Bistrita à Peatra N., Juillet, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, longifolia, humilior* (351).

Putna: mares dans la vallée du ruisseau Sasa, Juillet, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, condensata, valde incrustata* (536, récolt. profess. Dr. Dem. Brandza).

Braila: mares d'inondation du lit du Danube non loin de Braila, Mai, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, robustior* (1437).

Tulcea: mares des bords de l'île Popina dans le lac Razelm, Juillet, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, gracilis, submunda* (252). — Lac Topràc-chiuprù aux environs de Babadag, Juillet, var. *subinermis, macroptila, gracilis, submunda* (187).

Constanta: petites mares dans les dunes de Mamaia, Nov., var. *paragymnophylla* Mig., *submunda* (894, récolt. Mme O. Malinesco).

Dâmbovita: fossés du lit de la Dâmbovita aux environs de Târgoviste, Sept., var. *subinermis* A. Br., *macroptila* (996).

Muscel: mares des environs de Boteni, Août, var. *subinermis* A. Br., *normalis* Mig. (257); var. *subinermis* A. Br., *macroptila, condensata, valde incrustata* (256, réc. prof. M. Vladescu).

Vlasca: mares de la Câlnistea et de la vallée Spiridonului à Comana, Mai (537, récolt. prof. Dr. Dem. Brandza).

Ilfov: bords de l'étang Caldarusani, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila* (770). — Étang de Pascani, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, laxior, refracta* (765). — Mares de la Colintina entre

Baneasa et Turloaia, Mai, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, humilior* (760). — Mares dans la forêt Radu-voda à Peris, Mai, var. *paragymnophylla* Mig. (754). — Anciennes mares de la Dâmbovita à Grozavesti, Mai, var. *subhispida* A. Br., *inferne laxior, superne condensata* (751). — Mares de la Dâmbovita à Vacaresti, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, inferne elongata* (791). — Petites mares dans les environs de Giulesti, Mai, var. *paragymnophylla* Mig., *subgymnophylla* (757). — Bords de l'étang de Pascani, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, laxa,* (768). — Fossés à Saftica, Mai, var. *subinermis* A. Br., f. *normalis* Mig. (959). — Mares de la Dâmbovita à Crângasi, Oct., var. *subinermis* A. Br., *macroptila, elongata* (1014). — Fossés dans la vallée du Sabaru à Nefliu, Avr., var. *paragymnophylla* Mig., *subgymnophylla* (949). — Fossés bordant la chaussée entre Cernica et Caldararu, Mai, var. *subinermis* A. Br., *typica* Mig. (1188). — Lac de Caldarusani, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, elongata* (773). — Mares dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Juin, var. *subinermis* A. Br., *normalis* Mig. (789). — Mares de la Dâmbovita au moulin de Ciurel-Crângasi, Oct., var. *subinermis* A. Br., *macroptila, major, superne submunda* (798). — Mares de la Dâmbovita à Rosu, Oct., var. *subinermis* A. Br., *macroptila, inferne crassa* (806). — Mares de la Colintina à Buciumeni, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, laxior* (794). — Mares de la Dâmbovita à Rosu, Oct., var. *subinermis* A. Br., *macroptila, laxior* (805). — Petites mares dans la vallée du Sabaru à Jilava, Oct., var. *subinermis* A. Br., *macroptila, elongata* (811); var. *subhispida* A. Br., *macroptila, laxior, divergens* (812); var. *subinermis* A. Br., *macroptila, superne condensata* (814). — Mares de la Paserea aux environs de Branesti, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, inferne laxior, superne condensata* (1200). — Mares de la Colintina à Ciocanesti, Avr., var. *subinermis* A. Br., *normalis* Mig. (1313).

Mehedinti: mares dans la vallée du Slatinicu-mare aux environs de Vârciorova, Juin, var. *subinermis* A. Br., *macroptila, condensata, submunda* (1192, 1193).

Chara connivens Salzm.

Constanta: lac Siut-ghiol (eau salée) aux environs du port Constanta, Juillet, f. *macrostephana* n. f. Forme ayant les stipules à peu près 3 fois plus longues que larges; les cellules nodales des tubes corticants primaires sont souvent bien développées, coniques et aussi hautes que larges. Par ces caractères cette forme converge vers les formes *brevispinae* du *Chara aspera* et surtout vers la forme *connivens* Mig. de cette dernière espèce (Mig. *Characeen,* p. 678). Mais ma plante est une véritable *Chara connivens* par tous les autres caractères. C'est ainsi que les anthéridies, par exemple, ont un diamètre d'à peu près 935 μ, ce qui n'arrive jamais chez le *Chara aspera* dont les anthéridies ne dépassent jamais 750 μ. D'autre part les folioles qui entourent les anthéridies sont dans ma plante excessivement petites, tandisque les formes du *Chara aspera* possèdent des folioles bien développées.

Dolj: dans le „Lacul-Sarat“ aux environs de Ciuperceni, Août (904, récolt. par A. Calafateanu).

Chara fragilis Desv.

Botosani: fossés dans la vallée du Siret entre Siminicea et Bucecea, Juin, f. *microptila, microteles, normalis* Mig. (966).

Jassi: mares en face de la gare du chemin de fer à Jassi, Juin, f. *microptila, microteles, normalis* Mig. (862).

Ilfov: Pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Mai—Oct., var. *microptila* Mig., *microteles, longifolia, major* (= f. *Hedwigii* Mig.) (435, 1427). — Étang dans la vallée de la Colintina à Chitila, Avr., var. *microptila* Mig., *microteles, stricta, minor* (724). — Mares de la Dâmbovita à Vacaresti, Juin, var. *microptila* Mig., *microteles, longifolia, minor* (788). — Fossés bordant la voie ferrée entre Buftea et Chitila, Juin, var. *microptila* Mig., *microteles, connivens* (793). — Mares de la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr. (932 plante stérile). — Lac de Caldarusani, Avr., var. *microptila* Mig., *elongata, superne brachyphylla, submunda* (944). — Fossés à côté du lac Tiganesti-Ciolpani, Mai, var. *macroptila* Mig., *elongata, superne brachyphylla* et *subclausa* (951); var. *microptila* Mig., *microteles, longifolia* = f. *Hedwigii* Mig. (958). — Mares de Saftica, Mai, var. *microptila* Mig., *microteles, longifolia, submunda* = f. *Hedwigii* Mig. junior (957). — Fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Crângasi, Oct., var. *macroptila* Mig., *typica* Mig.

Vlasca: mares de la Valea-Spiridonului à Comana, Mai, var. *microptila* Mig., *microteles, major, submunda* (736).

Ordre V. Phéophycées.

Ectocarpacées.

Ectocarpus Lyngb.

Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jolis; Kuckuck, Ectocarp. Kiel. Föhrde, p. 19, fig. 3.

Altit. plant. ca. 4 cm.; crass. cellul. ram. infer. 22—33 μ, altit. ad $2^1/_2$-plo major; crass. spor. 17—30 μ, long. sporang. 99—170 μ.

Constanta: rochers submergés dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (144, 599, 610, 611, 1285).

Sphacélariacées.

Sphacelaria Lyngb.

Sphacelaria cirrosa (Roth) Ag.

var. *irregularis* (Kuetz.) Hauck; Kuetz., Tab. phyc., V, tab. 91, fig. III.

Constanta: dans la Mer Noire sur les Cystoseires rejetées sur la plage à Constanta, Avr. (601, 602, 617, 704) et à Mangalia, Avr. (650, 656).

Cladostephus Ag.

Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag.; Reinke, Vergl. Anat. Sphacelar., tab. 6, fig. 1—3.

Constanta: sur les Cystoseires rejetées sur la plage de la Mer Noire à Constanta, Avr. (603).

Encoeliacées.

Desmotrichum Kuetz.

Desmotrichum undulatum (J. Ag.) Reinke.

Constanta: sur les feuilles du *Zostera marina* dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (426).

Punctaria Grev.

Punctaria latifolia Grev.; Bornet et Thuret, Études phyc., tab. 5.

Constanta: sur les rochers de la Mer Noire dans le port de Constanta, Avr. (1280).

Les échantillons que j'ai récoltés à Constanta présentaient des zoosporanges multicellulaires; la fronde était composée de 4 couches de cellules et sa surface était recouverte de poils disposés en faisceaux. La longueur maxima de la fronde est de 6 cm, sa largeur de 6 mm. C'est donc une forme plus petite que le type, dont la largeur mesure généralement 1 à 10 cm et la longueur 4 à 40 cm.

Les plantes récoltées par J. Nemetz dans le Bosphore et déterminées par Th. Reinbold[1]) ont également la fronde „relativement étroite“.

Scytosiphon Ag.

Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. Ag.; Kuetz., Tab. phyc., VIII, tab. 14c, c', d, e, tab. 15d, e.

Constanta: abondant sur les rochers submergés dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (99, 604, 615, 618, 1058) et dans le port de Mangalia, Avr. (652).

Les échantillons que j'ai examinés étaient tous dépourvus de paraphyses.

Chordariacées.

Myrionema Grev.

Myrionema strangulans Grev.; Kuetz., Tab. phyc., VII, tab. 93, fig. 1.

Constanta: sur les feuilles du *Zostera marina* dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (427).

Fucacées.

Cystoseira Ag.

Cystoseira Hoppii C. Ag.; Valiante, Le Cystos. golf. Napoli, tab. 7; J. G. Ag. Analecta algol., III, p. 43.

Constanta: abondant dans la Mer Noire à Constanta (189, 503, 1064).

Si l'on ne prend en considération que les échantillons originaux de l'herbier J. G. Agardh, on voit bien que cet auteur a raison de maintenir la séparation spécifique entre le *Cystoseira Hoppii* et le *Cystoseira barbata,* telle qu'elle a été faite par C. Agardh en 1821 (Spec. Alg. p. 59). Le *Cystoseira Hoppii* typique se caractérise par la présence de grosses vésicules aérifères, réunies souvent en chapelet et par ses réceptacles fructifères, qui sont toujours très allongés-lancéolés; ces dernièrs organes peuvent atteindre jusqu'à 12 millimètres de longueur ou même un peu plus. Dans l'eau peu profonde, les vésicules diminuent, il est vrai, un peu en nombre et même en volume, mais ils ne manquent jamais. Au contraire, dans le *Cystoseira barbata* les vésicules aérifères manquent complètement ou bien, quand ces organes existent, ils sont si rares et si réduits, qu'on peut les considérer comme absents; d'autre part les réceptacles du *Cystoseira barbata* sont très courts, ovoïdes ou ellipsoïdaux et n'atteignent que 3 à 5 millimètres de longueur.

---

[1]) Fritsch, K.. Beitrag zur Flora von Constantinopel. (Denkschrift. K. Akad. d. Wiss. Wien, Mathem.-Naturwiss. Kl. Bd. 68.)

D'autre part l'aspect général du thalle est très différent et trés caractéristique dans les deux espèces. Le *C. barbata* est une petite plante qui ne dépasse que très rarement 20 cm en hauteur; l'axe primaire, qui est très épais, qu'il soit simple ou ramifié, porte de nombreuses branches très minces, très ramifiées dès à la base et donnant au thalle l'apparence d'une touffe très serrée. Le *C. Hoppii* est, au contraire, une grosse plante mesurant de 4 dcm à 1 mètre de hauteur; l'axe primaire donne naissance à des branches épaisses, très allongées, le plus souvent dénudées à leur base et ramifiées vers la partie supérieure en forme de panicule pyramidale allongée.

D'ailleurs il est possible que le *C. Hoppii* ne soit qu'une variété d'eau profonde du *C. barbata*; en tout cas il faudrait étudier la plante plus longtemps sur le lieu de sa naissance, suivre son développement et voir s'il n'existent pas des formes intermédiaires entre ces deux espèces. D'après les échantillons qu'on trouve dans les herbiers, la distinction des deux plantes n'est rien moins qu'assurée, vu que ces échantillons sont souvent des morceaux de plantes rejetés par les coups de mer et non pas récoltés in loco natali.

Ce qui fait présumer l'existence des formes de transition entre le *C. Hoppii* et le *C. barbata*, c'est que sur certains échantillons de la première espèce j'ai pu observer à la base du thalle de nombreuses branches minces non vésiculifères et portant à leurs extrémités des réceptacles courts, qui se rapprochaient singulièrement de ceux du *C. barbata* de l'herbier J. G. Agardh. Si nous supposons maintenant qu'une semblable touffe de *C. Hoppii* se développe dans l'eau peu profonde, il est évident que les branches ne peuvent pas s'allonger; ces branches se ramifient alors plus abondamment et donnent naissance à une touffe beaucoup plus serrée que d'habitude; d'autre part, la plante n'a pas besoin dans ce dernier cas de vésicules aérifères, ces organes ne se développant que quand la plante étant assez haute, doit se maintenir verticalement au moyen des flotteurs. Une semblable touffe ressemblerait alors suffisamment à un *Cystoseira barbata*.

La plante décrite et figurée par Valiante l. c. p. 15, tab. 5, sous le nom de *Cystoseira barbata*, avec des réceptacles très allongés, n'est, peut-être, d'après J. G. Agardh même qu'une forme de *C. Hoppii*.

Ordre VI. Rhodophycées.

Bangiacées.

Bangia Lyngb.

Bangia atropurpurea (Roth) Ag.

Bacau: sur les pierres d'un ruisseau à courant rapide dans la localité appelée „la Ceardac" non loin de Slanic, Mai (36). — Neamt: roue d'un moulin à Peatra N., Juillet (350). — Tulcea: pierres d'une source aux environs de Babadag, Juillet (248, 259).

var. *roseo-purpurea* (Kuetz.) Rabenh.

Ilfov: abondant autour des sources du lit de la Dâmbovita à Cotroceni, Déc. (1390).

Les filaments de cette dernière variété étaient partiellement incrustés de calcaire, parce que la plante s'était développée à l'air sur les pierres.

Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb.

Constanta: sur les blocs et les murs des nouvelles jetées dans la Mer Noire à Constanta, Mars—Avr. (616, 986, 987, 1422).

Lémanéacées.

Lemanea Bory.

Lemanea fluviatilis (Dillw.) Ag.

Forma γ Bornem.

Suceava: sur les pierres dans la Bistrita à Barnar, Juillet (1348). — Gorj: dans le ruisseau Bratcu à l'endroit qu'on appelle „Paretii-Bratcului" entre les monts Chenia et Moiasa, Août (1356).

Forma β Bornem.

Gorj: dans la même localité que la forme précédente. Thalle fructifère de couleur olivâtre-violacée portant des papilles anthéridifères colorées en noir-violacé.

Lemanea nodosa Kuetz.

Forma β Bornem., Lemaneaceen, p. 41, tab. 3, fig. 12.

Suceava: dans la Bistrita aux environs de Barnar, Juillet (1362).

Helminthocladiacées.

Batrachospermum Roth.

Batrachospermum moniliforme Roth.

var. *rubescens* Sirodot.

Botosani: dans une fontaine de la vallée du Siret à Siminicea, Sept. (998). — Jassi: source au bord de la chaussée qui va de Jassi à Cârlig, Sept. (1205.)

Batrachospermum virgato-Decaisneanum Sirodot.

var. *cochleophilum* n. var.; fig. 88.

Monoicum, pulchre viridescens, exsiccatione caeruleo-viridescens, valde mucosum, 6—8, vulgo 7 cm longum, abunde ramosum, caespitosum, verticillis discretis transverse ellipsoideis vel sphaeroides; sommitates filorum verticillorum haud piliferes; glomerulis fructiferis magnis, singulis, rarius duobus.

J'ai- trouvé cette plante, au mois de Mai 1903, dans deux localités du district de l'Ilfov (à Peris et à Malul-spart); elle était toujours fixée sur les coquilles des Planorbes vivantes. La plante se développe dans de petites mares, qui se desséchent plus ou moins vers le fin de l'été.

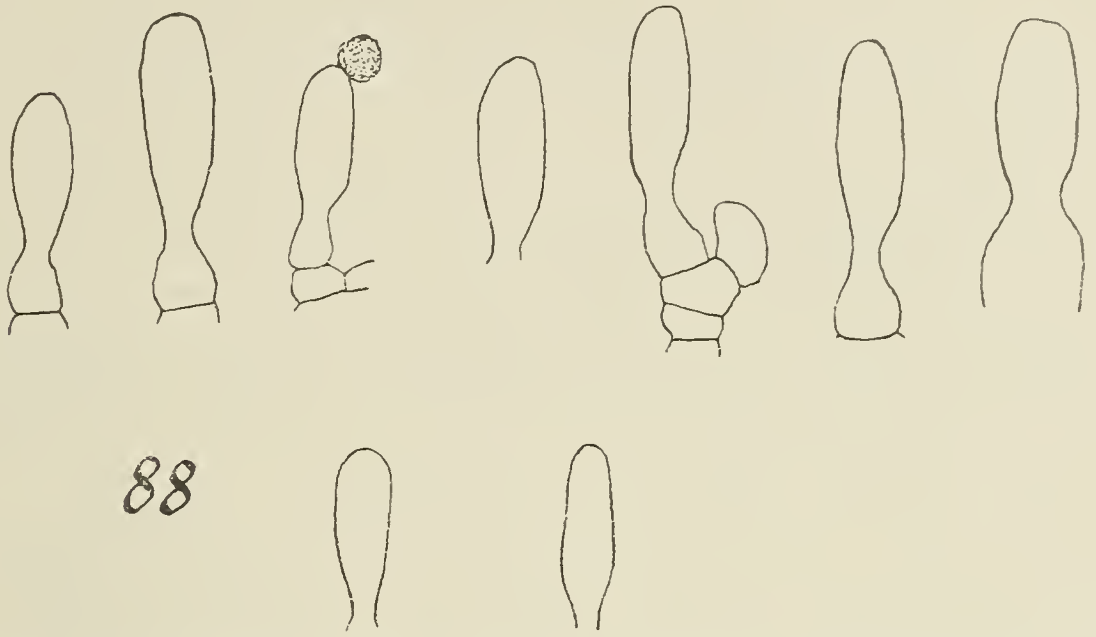


Fig. 88. *Batrachospermum virgato-Decaisneanum* Sirod., var. *cochleophilum* n. v. — Formes du trichogyne.

Cette variété nous rappelle, par son habitat, quatre espèces de *Batrachospermum* connues jusqu'à présent: le *B. virgato-Decaisneanum* Sirod., le *B. Kuehneanum* Rabenh., le *B. moniliforme*, var. *confusum*, f. *setigera* Lemm.1) et le *B. vagum*, var. *keratophyllum*, f. *setigera* Klebh.2) Par la structure de ses verticilles biex développés, ses glomérules fructifères volumineux insérés par un, rarement par deux, au centre du verticille, mais surtout par son trichogyne sessile, ovoïde ou éllipsoïdal, ma plante tombe dans la section *Hybrida* de Sirodot. A ce point de vue il n'y a pas de doute, comme ou peut s'en convaincre si on compare mes figures avec celles de Sirodot.3) Par tous les caractères mentionnés, cette variété ressemble beaucoup au *B. virgato-Decaisneanum* Sirod. Elle diffère, cependant, de cette dernière espèce par deux caractères: 1. ma plante est toujours de grande taille, ayant 6 à 8 cm de longueur, tandisque celle de Sirodot ne mesure que 2 à 3, exceptionnellement 5 cm de longueur; 2. les sommités des filaments du verticille ne sont jamais pilifères, tandisque dans le *B. virgato-Decaisneanum* ces mêmes filaments portant des poils longs, droits ou arqués légèrement renflés à la base.4)

Quvant au *B. Kuehneanum* de Rabenhorst,5) c'est une plante très mal connue; l'échantillon distribué par l'auteur dans ses Algen Sachsens No. 379, est un esemplaire jeune, où les organes reproducteurs ne sont pas encore développés. Par l'absence des

---

1) Forschung. biol. Station Plön. T. 3, p. 36.
2) Forschung. biol. Station Plön. T. 4, p. 144.
3) Sirodot, Les Batrachospermes. Tab. 23, fig. 6—7.
4) Sirodot l. c. p. 291, tab. 23, fig. 3.
5) Rabenhorst, Algen Sachsens No. 379 (Hedwigia. I. 1852. p. 42, tab. 7, fig. 1); Flora europ. Alg. III. 1868. p. 404.

poils aux sommets des filaments du verticille, ma plante se rapproche du *B. Kuehneanum*. Mais on ne sait pas quelle est la forme du trichogyne de cette dernière plante et par conséquent on ne sait dans quelle section des Batrachospermes il faut la placer. De plus, l'incertitude devient encore plus grande quand on examine avec attention l'échantillon de Rabenhorst. Dans une préparation microscopique, que j'ai faite avec une portion prise sur l'échantillon original du musée impérial de Vienne, j'ai vu que la cellule basilaire du fascicule primitif donne naissance à des branches semblables en tout à celles figurées par Sirodot pour le *B. vagum*,[1]) c'est-à-dire des branches composées généralement de 8—16 cellules discoïdales; seulement la cellule terminale de la branche n'était pas transformée en organe femelle. On peut faire deux suppositions à propos de ces branches: ou bien ce sont de jeunes branches végétatives et alors l'espèce de Rabenhorst est une plante réellement ramifiée, ou bien la cellule terminale devait se transformer plus tard en trichogyne et dans ce cas la plante de Rabenhorst tombe dans la section *Turficola* et n'est, peut-être qu'un jeune *B. vagum.*

Comme la plante de Sirodot est bien étudiée et parfaitement connue, je rapproche la mienne de celle-ci, la forme du trichogyne étant d'ailleurs absolument décisive.

Chantransia (DC.) Schmitz.

Chantransia virgatula (Harv.) Thur.

Constanta: sur le Ceramium strictum dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (541).

Chantransia secundata (Lyngb.) Thur.

Constanta: sur les Cladophores dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (879, 985).

Andouinella Bory.

Andouinella chalybea (Roth) Bory; Kuetz., Tab. phyc., V, tab. 41.

Ilfov: sources de la Dâmbovita à Cotroceni-Bucuresti, Nov. (1450).

Gigartinacées.

Phyllophora Grev.

Phyllophora nervosa (DC.) Grev.

Constanta: dans la Mer Noire à Constanta, rejeté en abondance sur la plage après les coups de mer, Avr. (583, 703); à Mangalia, Avr. (654).

Rhodyméniacées.

Chylocladia Grev.

Chylocladia clavelosa (Turn.) Grev.

Constanta: sur les coquilles des Moules vivantes en compagnie du *Bryopsis plumosa,* dans le port de Constanta, Avr. (102).

---

[1]) Sirodot l. c. tab. 36, fig. 5.

Rhodomélacées.

Polysiphonia Grev.

Polysiphonia elongata (Huds.) Harv.

Constanta: sur les rochers submergés dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (142)

f. *denudata* (Harv.) Ag.

Constanta: sur les coquilles des Moules, rejetées sur la plage par les coups de mer, Avr. (596, 605, 649).

Polysiphonia variegata (Ag.) Zanard.

Constanta: sur les rochers submergés dans la Mer Noire, Avr. (142a).

Laurencia Lamour.

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour.

var. *genuina* Kuetz., Tab. phyc., XV, tab. 54, a—b.

Constanta: sur les Cystoseires dans le port de Constanta, Avr. (606, 1061) et à Mangalia, Avr. (648).

var. *gracilis* Kuetz., Tab. phyc., XV, tab. 54 c—d.

Constanta: sur les cailloux des bords du lac salé Mangalia, Avr. (654).

Ceramium Lyngb.

Ceramium strictum Grev. et Harv.

Constanta: sur les rochers submergés et sur les Polysiphonies, dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (127, 597).

Ceramium elegans Ducluz.; J. G. Ag., Spec. Gen. et Ord., II, p. 124, III, p. 97.

Tulcea: au bord du lac salé Razelm dans l'île Popina, sur d'autres plantes, Juillet (119, 286).

Ceramium rubrum (Huds.) Ag.

Constanta: sur les rochers submergés dans la Mer Noire à Constanta, Avr. (101, 598, 1043, 1059).

f. *decurrens* J. G. Ag.

Constanta: dans la Mer Noire sur les rochers du Cap Midia, Juillet (287) et sur les Cystoseires à Constanta, Avr. (609, 1044—1047).

Melobesia Lamour.

Melobesia pustulata Lamour.

Constanta: sur les Cystoseires rejetées par la Mer Noire à Constanta, Avr. (98, 428).

Melobesia farinosa Lamour.

Constanta: très abondant sur les tiges du *Phragmites communis* dans le lac salé Siut-ghiol, Avr. (676); sur les *Zostera marina* dans le port de Mangalia, Avr. (657).

La plante récoltée dans la Siut-ghiol se présentait sous forme de thalles confluents, engendrant des couches farineuses, qui recouvraient tout-au-tour les tiges des Roseaux.

Hildenbrandia Nardo.

Hildenbrandia prototypus Nardo.

Constanta: sur les pierres submergées dans la Mer Noire au Cap. Midia près de Gargalâcul-mare, Juillet (292) et dans le port de Constanta, Avr.

Flagellées.

Chrysomonadinées.

Hydrurus Ag.

Hydrurus foetidus (Vill.) Kirchn.

var. *penicillatus* (Ag.) Kirchn.; Kuetz., Tab. phyc., I, tab. 33.

Suceava: dans le ruisseau Madei, Juillet (1359). — Neamt: dans le Paraul-rupturilor sur le mont Ceahlau, Juillet (375) et dans la cascade Duruitoarea sur le même mont, Juillet (348); dans le ruisseau Grintiesul-mare, Août (1209). — Prahova: ruisseau à courant rapide de la Valea-Grecului à Azuga, Août (88).

var. *Ducluzelii* (Ag.) Rabenh.

Ilfov: au jardin botanique de Cotroceni-Bucuresti, sur les planches lavées par l'eau de source, Janv. (145).

Mon échantillon est plutôt une forme intermédiaire entre la variété *Ducluzelii* et la variété *Vaucherii;* dans ma plante le thalle est simple (sauf un seul individu) et la tige est dénudée à la base et au sommet. La portion du thalle recouverte de ramules filiformes est plus étendue que dans la var. *Vaucherii,* mais moins étendue que dans la var. *Ducluzelii.*

Il est intéressant de mentionner la présence de cette plante à Bucarest, c'est-à-dire tout-à-fait dans la plaine. Le *Hydrurus foetidus* habite généralement des stations montagnardes où on le rencontre dans les ruisseaux dont l'eau froide, fraîche et limpide, coule rapidement. Une seule fois on l'a trouvé dans la plaine,[1]) mais en hiver. A Bucarest je l'ai trouvé au mois de Janvier, au jardin botanique de Cotroceni, sur une planche de Sapin, qui était constamment lavée par l'eau potable qui coulait d'une bouche d'eau. La ville de Bucarest est alimentée par de l'eau filtrée qui provient de la Dâmbovita et je ne pense pas que la plante ait été amenée par l'eau depuis la région montagneuse, où prend naissance la Dâmbovita. J'ai tout lieu de croire qu'elle a été apportée sous forme de spores durables avec les planches de Sapin.

Synura Ehrenb.

Synura uvella Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III. Abt., 1. Hälfte, tab. 13, fig. 24.

Prahova: fossés bordant la voie ferrée aux environs de Crivina, Mars (910). — Ilfov: étang du jardin botanique de Cotroceni, Févr.—Avr. (524, 929); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Mars (548, 559); mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); mares de la Colintina à Bucurestii-noi, Févr.—Mars (1075, 1085, 1119); mares de la Paserea à Cozieni,

---

[1]) Sauvageau, C., Journ. de Botanique. 1895. p. 129.

Mars (1100); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253); petites mares bordant la route conduisant de Malulspart à Crevedia-mare, Mai (1327); étang de la Colintina à Chitila, Janv.

Dinobryon Ehrenb.

Dinobryon Sertularia Ehrenb.; Lemmerm., Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalg., XI, tab. 18, fig. 9—10.

Botosani: mares dans la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Juin (981). — Ilfov: étang du jardin botanique de Cotroceni, Févr.—Avr. (535, 929).

var. *thyrsoideum* (Chod.) Lemm., l. c. tab. 18, fig. 11.

Ilfov: étang dans la vallée de la Colintina à Chitila, Oct.

Cryptomonadinées.

Cryptomonas Ehrenb.

Cryptomonas ovata Ehrenb., Infusionstiere, p. 41, tab. 2, fig. 17.

Long. cellul. 32—38 μ, lat. cellul. 19—21 μ.

Ilfov: bassins et pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Mars (527, 929).

Cryptomonas erosa Ehrenb., l. c. tab. 2, fig. 18.

Long. cellul. 18—27 μ, lat. cellul. 9—13 μ.

Jassi: mares des environs de Cârlig, Mai (837). — Constanta: fossés aux environs de Constanta, à Anadolchioi, Avr. (689). — Prahova: mares bordant le chemin de fer à Crivina, Mars (910). — Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Ciurel, Déc. (884); bassins du jardin botanique à Cotroceni, Mars (527, 929); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011).

Cryptomonas Nordstedtii (Hansg.) Senn.; Hansg., Prodrom., II, p. 167, fig. 59.

Long. cellul. 10,8—13(—16) μ, lat. cellul. 6,8—8 μ.

Ilfov: mares bordant la voie ferrée aux environs de Crivina, Mars (910); bords de l'étang de Herastrau, Mars.

Euglénacées.

Euglena Ehrenb.

Euglena viridis Ehrenb.; Dang., Recherches sur les Eugléniens, p. 43, fig. 1.

Jassi: bassins du jardin publique, Mars—Sept. (44, 308); mares dans la vallée du Bahlui à côté de la gare de Jassi, Avr.—Juin (310, 854, 876); mares aux environs de Cârlig, Mai (837). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Ilfov. fossés dans la vallée du Sabaru à Nefliu, Avr. (950); mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti et à Vacaresti, Mars (551, 1253); fossés du chemin à Cotroceni, Mars (557); mares de la Colintina à Baneasa, Mars—Oct. (899, 1011). — Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs de Crivina, Mars (910).

Euglena sanguinea Ehrenb.; Dang. l. c. p. 65, fig. 8.

Jassi: mares des environs de Cârlig, Mai (837); mares de la plaine du Bahlui en face de la gare de Jassi, Juin (876). — Ilfov:

flaques d'eau dans les environs de Dobroesti, Avr. (1424); étang de la Colintina à Bucuresti-Floreasca, Déc.; mares de la Colintina à Bucurestii-noi et à Baneasa, Févr.—Oct. (1085, 1448); fossés du chemin entre Paserea et Pantelimon, Mars (1099).

Euglena polymorpha Dang., l. c. p. 79, fig. 12.
Long. cellul. 94 μ, crass. cellul. 21 μ.
Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Floreasca, Déc.

Euglena pisciformis Klebs; Dang. l. c. p. 89, fig. 16.
Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Bucuresti-Floreasca, Déc., et à Baneasa Oct. (1448); pièce d'eau du jardin botanique à Cotroceni, Janv.; mares de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Euglena gracilis Klebs; Zumstein, Zur Morphol. u. Physiol. d. *Euglena gracilis,* tab. 7.
Ilfov: fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); bords de l'étang de la Colintina à Floreasca, Déc.

Euglena deses Ehrenb.; Dang. l. c. p. 93 et 98, fig. 18 et 19.
Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Mars (564); fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); étang de la Colintina à Bucuresti-Floreasca, Déc.
var. *intermedia* Klebs.
Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Févr. (532); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011).

Euglena oxyuris Schmarda; Stein, Infusionstiere, III. Abt., I. Hälfte, tab. 20, fig. 4—5.
Jassi: mares dans la vallée du Bahlui en face de la gare de Jassi, Juin (876); fossés à Podul-Iloaei, Mai (848). — Ilfov: étang du jardin botanique à Cotroceni, Mars (518); petites mares bordant la route qui conduit de Malul-spart à Crevedia-mare, Mai (1327); étang de la Colintina à Bucuresti-Floreasca, Déc.

Euglena tripteris (Duj.) Klebs; Stein, Infusionstiere, III. Abt., I. Hälfte, tab. 22, fig. 6.
Prahova: mares bordant le chemin de fer aux environs de Crivina, Mars (910). — Ilfov: bords du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011).

Euglena acus Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III. Abt., I. Hälfte, tab. 20, fig. 10—13.
Jassi: mares des environs de Cârlig, Mai (837); mares dans la vallée du Bahlui en face de la gare de Jassi, Juin (876). — Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs de Crivina, Mars (910). — Ilfov: mares latérales du lac Tiganesti-Ciolpani, Mars (926); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253); fossés du chemin à Ciocanesti, Avr. (1310).

Euglena spirogyra Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III. Abt., I. Hälfte, tab. 20, fig. 7—9.
Jassi: flaques d'eau dans le jardin Rivalet à Socola, Juin (890). — Botosani: mares dans la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina,

Juillet (1009). — Neamt: petites mares sur le plateau de la colline Ciocanu à Rapciune, Juillet (363). — Prahova: mares bordant le chemin de fer à Crivina, Mars (910); bords de l'étang Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); mares de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253).

Phacus Nitzsch.

Phacus pleuronectes (Müll.) Nitzsch.; Dang., Recherches sur les *Euglen.*, p. 108, fig. 29.

Botosani: mares dans la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Jassi: fossés dans le jardin de Rivalet à Socola, Août (821); mares dans les environs de Cârlig, Mai (837); mares dans la vallée du Bahlui en face de la gare de Jassi, Avr.—Juin (854, 876); petites mares aux environs de Bârnova, Juin (332). — Neamt: mares sur la colline Ciocanu à Rapciune, Juillet (363). — Tulcea: mares du delta du Danube, Oct. — Prahova: mares bordant le chemin de fer à Crivina, Mars (910). — Ilfov: fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); bords du lac Tiganesti-Ciolpani, Mars (926); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253); bord de l'Arges à Copaceni, Avr. (1300); fossés du chemin à Ciocanesti, Avr. (1310); mares de la route à Malul-Spart, Mai (1327); étang de la Colintina à Floreasca-Bucuresti, Déc.

Phacus alata Klebs; Dang. l. c. p. 115, fig. 31.

Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Crivina, Mars (910). — Ilfov: fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacarésti, Mars (1253); mares dans la vallée de l'Arges à Copaceni, Avr. (1300); petites mares de la route à Malul-spart, Mai (1327).

Phacus longicaudus Ehrenb.; Dang. l. c. p. 117, fig. 32.

Jassi: mares des environs de Cârlig, Mai (837). — Prahova: fossés des bords du chemin de fer à Crivina, Mars (910). — Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); étang du jardin botanique à Cotroceni, Févr. (529); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253).

Phacus pyrum (Ehrenb.) Stein; Dang. l. c. p. 118, fig. 33.

Botosani: mares dans la vallée du Siret aux environs de Bucecea, Juin (981). — Jassi: mares du Bahlui en face de la gare de Jassi, Avr.—Juin (854, 876). — Constanta: fossés à Anadolchioi, Avr. (689). — Ilfov: pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Janv.—Mars (519, 534, 913, 1068); fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); bords du ruisseau Paserea à Moara-domneasca, Avr. (941); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti et à Vacaresti, Mars—Avr. (1253); étang de la Colintina à Chitila, Oct. et à Floreasca-Bucuresti, Déc.

Phacus ovum (Ehrenb.) Klebs; Dang. l. c. p. 121, fig. 34.

Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs de Crivina, Mars (910). — Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011).

var. *cylindrica* Klebs.

Ilfov: bords de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011) et à Bucuresti-Floreasca, Déc.

var. *globula* (Ehrenb.) Klebs.

Long. cellul. 32 μ, lat. cellul. 19 à 21 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448). J'ai vu, dans tous les individus que j'ai examinés, deux gros corpuscules annulaires de paramylon, tel qu'ils sont figurés par Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. 19, fig. 49.

Phacus parvula Klebs, Organis. Flagellat., tab. 3, fig. 5.

Ilfov: fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); mares de la Colintina à Baneasa, Oct (1011); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253); petites mares bordant la route qui conduit de Malul-spart à Crevedia-mare, Mai (1327); bords de l'étang de la Colintina à Floreasca-Bucuresti, Déc.

Phacus oscillans Klebs, Organisat. Flagellat., tab. 3, fig. 6.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); petites mares bordant la route à Malul-spart, Mai (1327).

Trachelomonas Ehrenb.

Trachelomonas volvocina Ehrenb.; Dang., Recherches sur les *Euglen.*, p. 129, fig. 38.

Botosani: mares dans la plaine du Siret aux environs de Bucecea, Juin (981). — Jassi: bassin du jardin publique à Copou, Mars (308); fossés à Bârnova, Juin (833); mares dans la vallée du Bahlui en face de la gare de Jassi, Juin (876). — Prahova: mares bordant la voie ferrée à Crivina, Mars (910). — Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Floreasca-Bucuresti, Déc.; mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti et à Vacaresti, Mars (555, 1253); bords du lac Tiganesti-Ciolpani, Mars (926); mares dans la vallée du Sabaru à Lehliu, Avr. (950); mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); bords de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301); petites mares des bords de la route à Malul-spart, Mai (1327).

Trachelomonas lagenella Stein; Dang. l. c. p. 132, fig. 40.

Ilfov: mares da la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti et à Vacaresti, Mars (1253); bords de l'étang de la Colintina à Floreasca, Déc., et à Baneasa, Oct. (1448).

Trachelomonas hispida Stein; Dang. l. c. p. 135, fig. 41.

Botosani: mares dans la vallée du Siret à Bucecea, Juin (981). — Jassi: mares des environs de Cârlig, Mai (837); mares de la plaine du Bahlui en face de la gare de Jassi, Juin (876). — Prahova: mares bordant la voie ferrée à Crivina, Mars (910). — Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti et Vacaresti, Mars (552, 1253); pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Mars—Avr. (553, 913, 929); mares de la Colintina à Baneasa, Mars—Oct. (561, 1011); fossés bordant la voie ferrée a Peris, Mars (592); fossés du chemin à Ciorogârla, Mars (915); mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); mares du ruisseau Paserea à Moara-domneasca, Avr. (941); fossés dans la vallée du Sabaru à Lehliu, Avr. (950); bords la Colintina à Bucurestii-noi, Févr. (1085); fossés du chemin à Ciocanesti, Avr. (1310); petites mares bordant la route qui conduit de Malul-spart à Crevedia-mare, Mai (1327).

var. *cylindrica* Klebs.

Long. cellul. 18,9 μ, crass. cellul. 13,5 μ.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.; mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Trachelomonas cylindrica Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. 22, fig. 17—19.

Long. cellul. 16,5 μ, crass. cellul. 8 μ.

Ilfov: bords de l'étang de la Colintina à Bucuresti-Floreasca, Déc., et à Baneasa, Oct. (1011).

Trachelomonas acuminata Stein.

var. *verrucosa* n. v. fig. 89.

Tegumentis crassis, bruneis, verrucis subacutis irregularibus praeditis; cellulis 26—34 μ longis, 14—22 μ crassis.

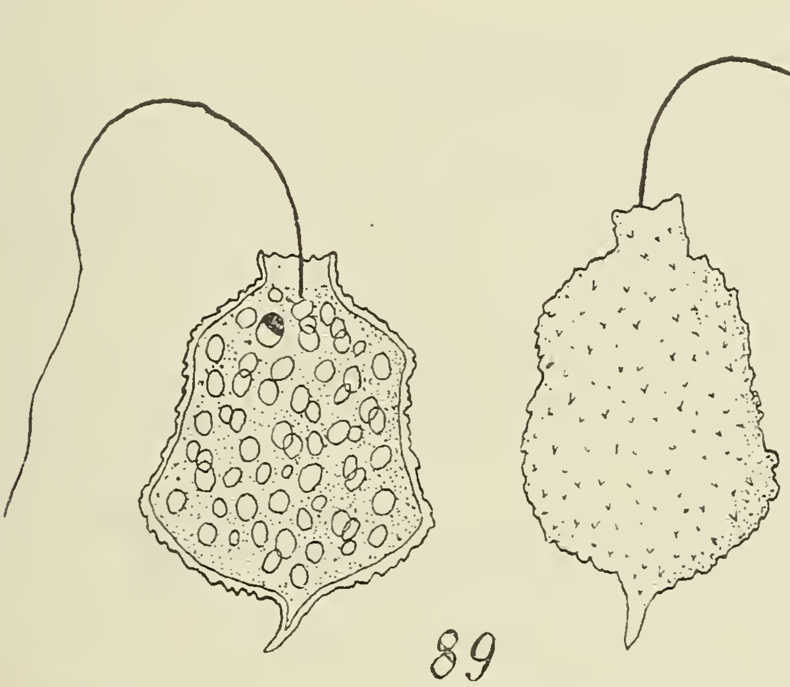


Fig. 89. *Trachelomonas acuminata* Stein, var. *verrucosa* n. var.

Ilfov: mares dans la vallée de la Dâmbovita à Grozavesti, Avr.

Trachelomonas armata (Ehrenb.) Stein, Infusionstiere, tab. 22, fig. 37—38.

Long. cellul. 32 μ, crass. cellul. 24 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Trachelomonas bulla Stein, Infusionstiere, tab. 22, fig. 42.

Ilfov: mélangé au précédent dans la même localité.

Eutreptia Perty.

Eutreptia viridis Perty; Senn in natürl. Pflanzenf., I, 1a, fig. 127A.

Tulcea: petites flaques d'eau au bord du lac Babadag, près de la ville, Juillet (116). — Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1011); fossés dans la vallée de la Dâmbovita à Vacaresti, Mars (1253); étang de la Colintina à Floreasca-Bucuresti, Déc.; pièce d'eau au jardin botanique de Cotroceni, Janv.

Cryptoglena Ehrenb.

Cryptoglena pigra Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III, 1, tab. 19, fig. 38—40.

Long. cellul. 15 μ, lat. cellul. 9,5 μ.

Ilfov: mares de la Colintina à Baneasa, Oct. (1448).

Dinoflagellées.

Prorocentracées.

Prorocentrum Ehrenb.

Prorocentrum micans Ehrenb.; Stein, Infusionstiere, III, 2, tab. 1, fig. 1—13.

Tulcea: endroits tranquilles des bords du lac salé Babadag, près de la ville, Juillet (258).

Péridiniacées.

Hemidinium Stein.

Hemidinium nasutum Stein, l. c. tab. 3, fig. 23—26.

Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs de la gare de Crivina, Mars (910).

Ceratium Schrank.

Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., Etud. sur les Infus., tab. 20, fig. 1—2.

Ilfov: mares des bords du lac Tiganesti-Ciolpani, Mars (926); étang du jardin botanique à Cotroceni, Oct. (993).

Peridinium Ehrenb.

Peridinium tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., Etud. sur les Infus., tab. 22—23.

Botosani: mares du Siretelul entre Bucecea et Siminicea, Juin (972). — Suceava: source tourbeuse à Coverca sur la Sestina, Juillet (1009). — Ilfov: mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926); étang du jardin botanique à Cotroceni, Sept. (993); mares de la Colintina à Bucurestii-noi, Févr. (1085); bords de l'Arges à Copaceni, Avr. (1301). — Prahova: mares bordant la voie ferrée aux environs le Crivina, Mars (910).

Peridinium bipes Stein, Infusionstiere, III, 2, tab. 11, fig. 7—8.

Ilfov: mares latérales du lac Ciolpani-Tiganesti, Mars (926).

Explication des planches.

Planche IV.

Fig. 1 et 2. — *Clathrocystis montana* n. sp. Aspect extérieur du thalle.

Fig. 3. — *Clathrocystis montana* n. sp. Forme des cellules.

Fig. 4. — *Calothrix fusca* (Kuetz.) Born. et Flah. Filament ramifié où l'on voit les branches sortir de la gaîne à la manière des Scytonèmes. D'après un échantillon récolté dans la gélatine d'un *Batrachospermum*.

Fig. 5. — *Calothrix fusca* (Kuetz.) Born. et Flah.? Filament dont la spore a germé sur place et a produit une longue hormogonie. D'après un échantillon récolté dans la gélatine du même *Batrachospermum* que celui de la figure 4.

Fig. 6. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Partie moyenne d'un filament montrant le poil intercalaire replié en zig-zag à l'intérieur de la gaîne.

Fig. 7. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Fragment de trichome qui se divise en hormogonies par la destruction des cellules intermédiaires.

Fig. 8—10. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Bases de quatre filaments pour montrer les hétérocystes et les spores; les premiers sont représentés sans contenu, les dernières pourvues d'un contenu plus abondant et plus grossièrement granuleux, que celui des cellules végétatives ordinaires.

Fig. 11. — *Calothrix adscendens* (Näg.) Born. et Flah., f. *culta*. Deux hormogonies sur un filament de *Rhizoclonium hieroglyphicum*, produisant chacune deux hétérocystes vers leur milieu. D'après un échantillon récolté dans les mares du delta du Danube et cultivé au laboratoire.

Fig. 12—13. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Deux cellules, l'une normale (fig. 12), l'autre dont le contenu est en train de disparaître (fig. 13), colorées sur le vivant par le bleu de methylène; dans la fig. 13 on voit que la vacuole apparaît au centre du soi-disant „corps central", dont les restes sont refoulés vers les deux extrémités de la cellule.

Planche V.

Calothrix adscendens (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*.

Fig. 1. — Filament ayant produit vers son milieu un poil intercalaire.

Fig. 2. — Filament analogue à celui représenté dans la fig. 1, mais dépourvu de poil terminal.

Fig. 3. — Jeune filament isolé montrant une gaîne très épaissie vers son milieu.

Fig. 4. — Filament dont le poil intercalaire s'est brisé et les extrémités glissent l'une à côté de l'autre.

Fig. 5. — Filament analogue à celui représenté dans la figure précédente, mais pourvu de trois poils intercalaires brisés.

Fig. 6. — Filament ayant deux poils intercalaires entiers un poil terminal.

Fig. 7. — Jeune filament, qui est en train de se rompre en deux tronçons par la destruction de deux cellules situées dans le tiers inférieur.

Fig. 8. — Hormogonie sortie de la gaîne, produisant deux hétérocystes dans son milieu, et un poil à chacune de ses extrémités.

Fig. 9. — Filament pourvu d'un poil intercalaire et d'un autre terminal.

Planche VI.

Fig. 1. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Groupes de filaments rayonnants, tels qu'ils nagent à la surface de l'eau. Dans chaque groupe, deux ou plusieurs filaments sont rapprochés parallèlement par leurs bases et dirigent les extrémités en directions opposées.

Fig. 2. — *Calothrix adscendens* (Naeg.) Born. et Flah., f. *culta*. Filament dont le poil intercalaire s'est brisé et l'hormogonie, pourvue de deux poils terminaux, est en train de sortir de la gaîne.

Fig. 3. — *Calothrix Braunii*. Hormogonie.

Fig. 4—6. — *Calothrix fusca* (Kuetz.) Born. et Flah. Stades successives d'une hormogonie donnant naissance à deux filaments par la production de deux hétérocystes intercalaires contigus.

Fig. 7. — *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh., forme à hétérocyste très grand par rapport au diamètre du trichome.

Planche VII.

Gloeotrichia natans (Hedw.) Rabenh.

Fig. 1. — Trichome produisant un poil intercalaire dans son milieu.

Fig. 2. — Hormogonie qui vient de se séparer de la partie basilaire d'un trichome; cette hormogonie est pourvue d'un poil à chaque bout.

Fig. 3—4. — Portions basilaires de deux trichomes dont les extrémités se sont détachées sous forme d'hormogonie à deux poils (voir la fig. 2 de cette planche).

Fig. 5. — Trichome qui vient de se séparer d'un autre trichome né à son bout, en produisant dans son tiers supérieur deux hétérocystes contigus (voir également la fig. 1 de la planche VIII).

Planche VIII.

Fig. 1. — *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh. Filament qui a produit dans son tiers supérieur deux hétérocystes intercalaires contigus; la partie terminale se sépare plus tard en entrainant un des deux hétérocystes intercalaires (voir également la fig. 5 de la planche VII).

Fig. 2—19. — *Brachiomonas submarina* K. Bohlin. — fig. 2—7: zoospores montrant la forme du corps et le chromatophore perforé; fig. 8—12. zoosporanges donnant naissance à quatre zoospores; fig. 13—16: zoosporanges engendrant huit zoospores; fig. 17—18: gamétanges produisant 16 à 32 gamètes; fig. 19: explosion d'un zoosporange pour mettre les zoospores en liberté.

Fig. 20. — *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom., forme pourvue d'une gaîne ferme à la manière des *Lyngbia*. Dessiné d'après un échantillon récolté à Calugareni, sur la terre humide.

Planche IX.

Rhizoclonium hieroglyphicum var. *crispum* (Kuetz.) Rabenh.

Fig. 1. — Cellule terminale d'un filament, qui a produit deux rhizoïdes non cloisonnés, dont l'un s'est séparé de la cellule mère par une paroi transversale.

Fig. 2. — Filament qui a produit latéralement un rhizoïde bifurqué non cloisonné.

Fig. 3. — Rhizoïde latéral, cloisonné dans son tiers basilaire; la cellule terminale porte un espèce de talon latéral, auquel adhère un corpuscule de sable.

Fig. 4. — Filament coudé à angle droit et produisant à cet endroit un rhizoïde latéral composé de cinq cellules.

Fig. 5. — Cellule terminale d'un filament, produisant un rhizoïde latéral séparé de la cellule mère par un septum provectum.

Fig. 6. — Rhizoïde terminal trifurqué, non cloisonné.

Fig. 7. — Filament coudé produisant un rhizoïde latéral non cloisonné.

Fig. 8. — Cellule terminale d'un filament produisant un rhizoïde latéral.

Fig. 9. — Filament qui a produit deux rhizoïdes, dont l'un terminal non cloisonné, l'autre latéral cloisonné.

Fig. 10. — Rhizoïde terminal composé de cinq cellules.

Fig. 11. — Rhizoïde latéral court, produit par une cellule intercalaire beaucoup plus courte, que les autres cellules du filament (voir également les fig. 2, 5 et 9 de cette planche).

Fig. 12. — Filament dont la cellule terminale, après avoir réjeté de côté la cellule mortifiée, engendre deux rhizoïdes, dont l'un terminal plus long et bicellulaire, l'autre latéral plus court.

Fig. 13. — Rhizoïde terminal.

Planche X.

Cladophora glomerata var. *stagnalis*, f. *crispata* Brand.

Fig. 1. — Cellule produisant un rhizoïde qui traverse en long la cellule morte contiguë.

Fig. 2. — La cellule terminale a donné naissance à un rhizoïde très long, composé de six cellules, et terminé par un empâtement.

Fig. 3. — On y voit la différence entre la manière de croissance de deux cellules, dont l'une engendre un rhizoïde, l'autre allonge le filament en sens inverse: le rhizoïde a, traverse la cavité de la cellule morte, qui se trouvé au dessous d'elle, tandisque la cellule b, qui se trouvé à l'extrémité opposée et qui s'accroît pour allonger le filament, pousse latéralement, en évitant le cavité de la cellule morte contiguë; il en est de même de la cellule vivante qui se trouve au dessus de la cellule b.

Fig. 4. — Même cas que dans la fig. 3.

Fig. 5. — Rhizoïde terminal extrêmement long, composé de huit cellules.

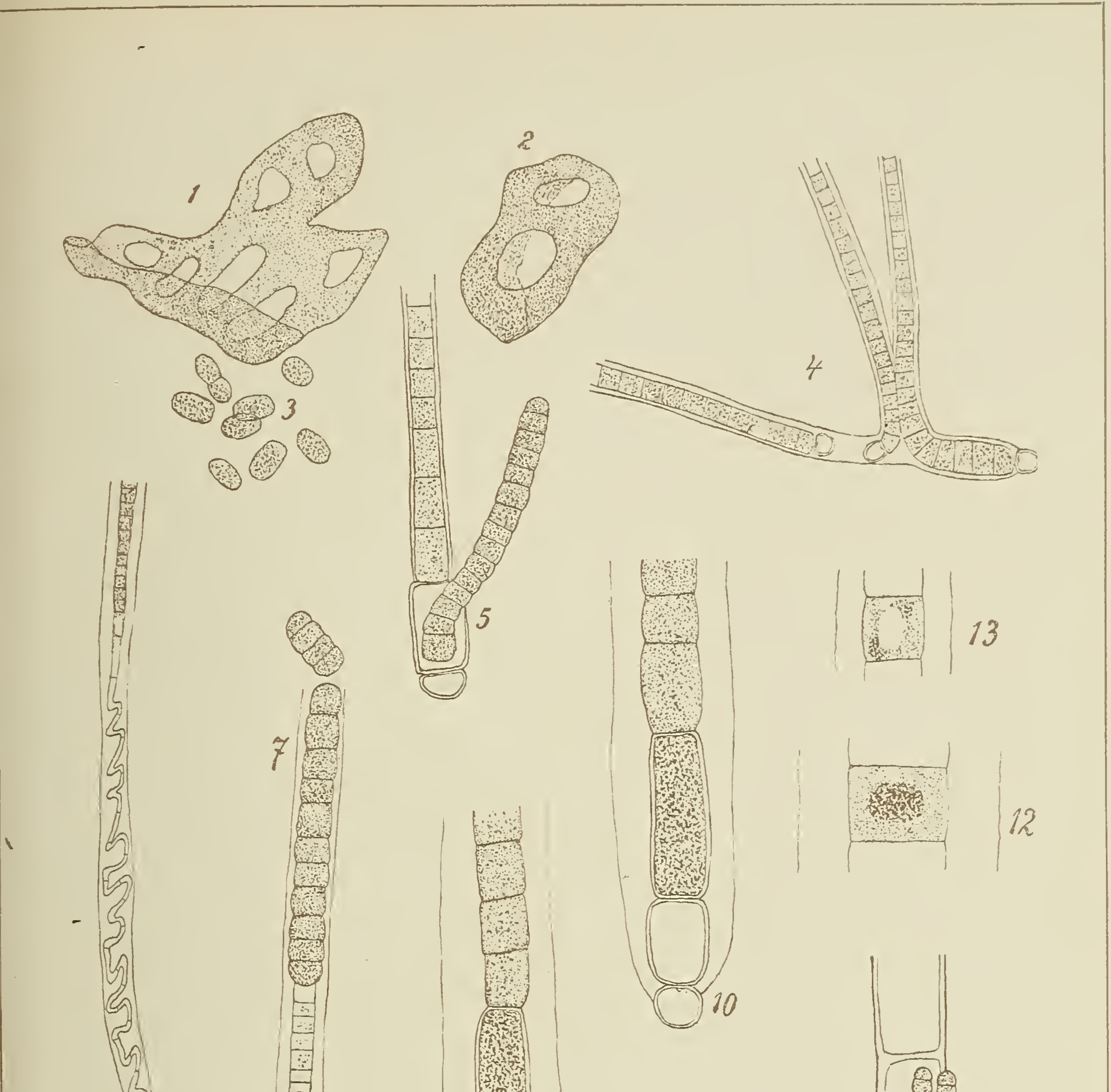
Fig. 6. — Même cas que dans les figures 3 et 4.

Fig. 7. — Rhizoïde terminal cloisonné et bifurqué, traversant la cavité de deux cellules mortes.

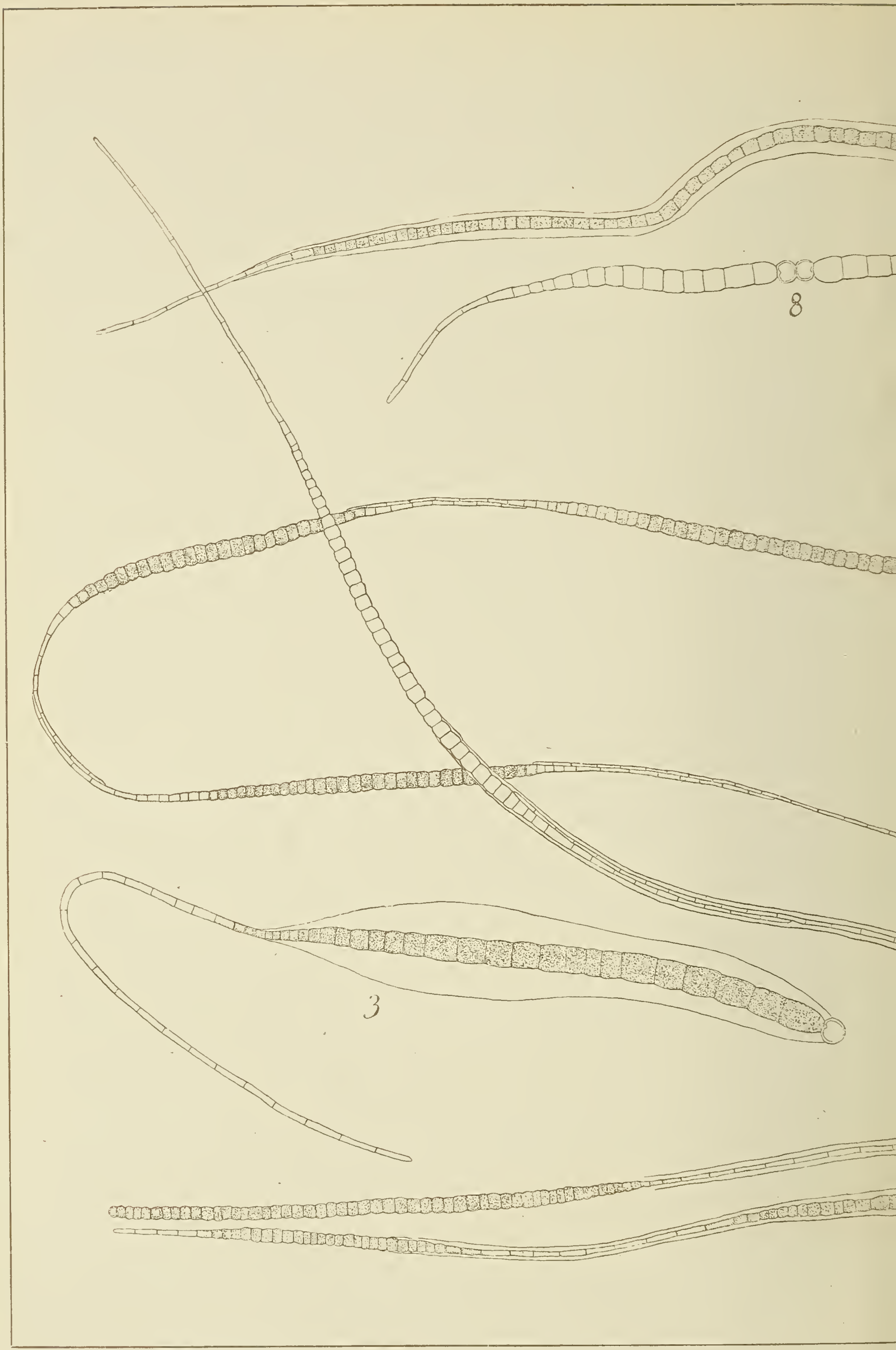
Fig. 8. — Rhizoïde terminal produit par un cellule isolée.

Fig. 9. — Cellule qui, pour allonger le filament, pousse latéralement, en évitant la cavité de la cellule morte contiguë, qui est rejetée de côte.

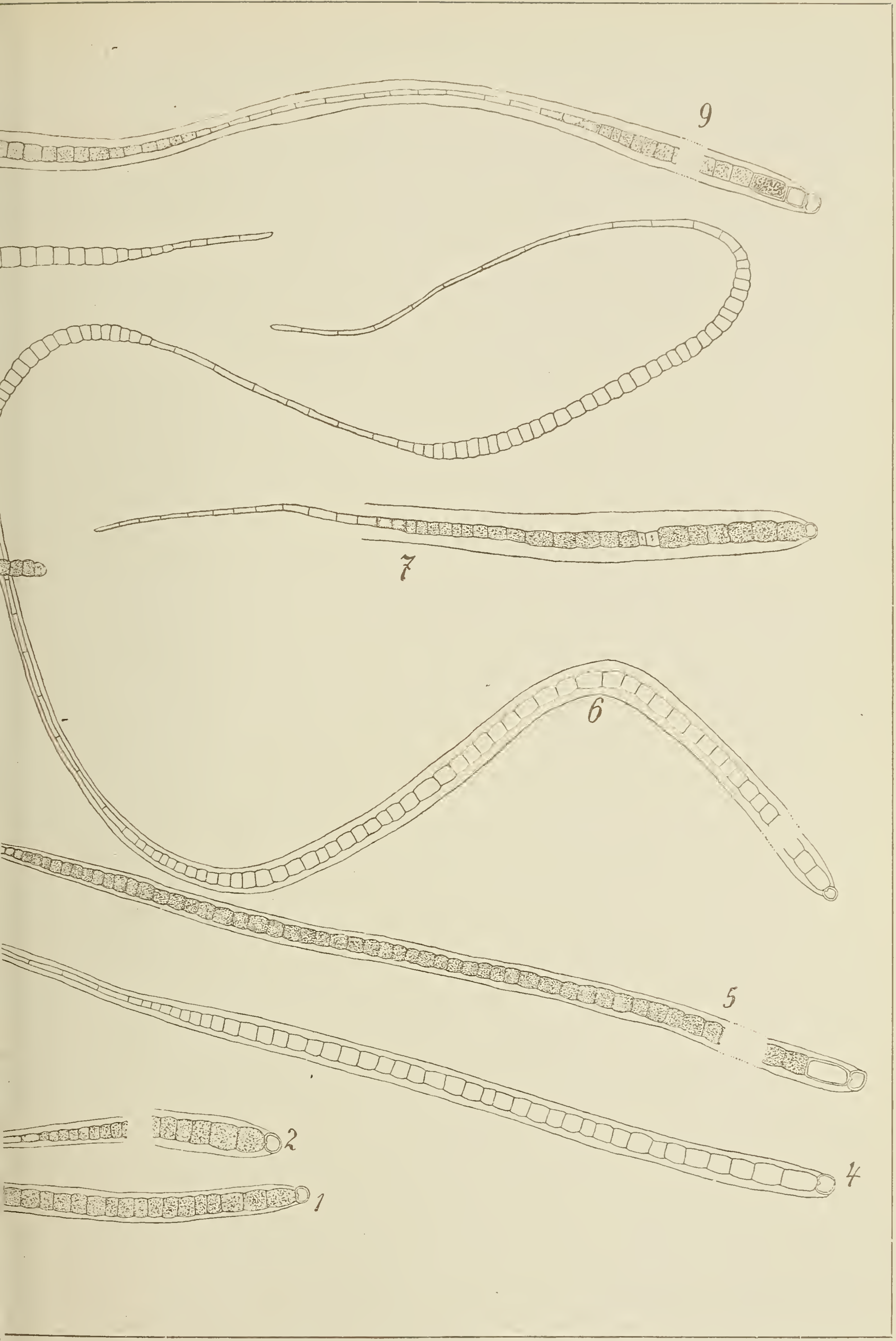
Fig. 10. — Rhizoïde fixé sur un *Lemna trisulca* et pourvu d'un empâtement coralloïde.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

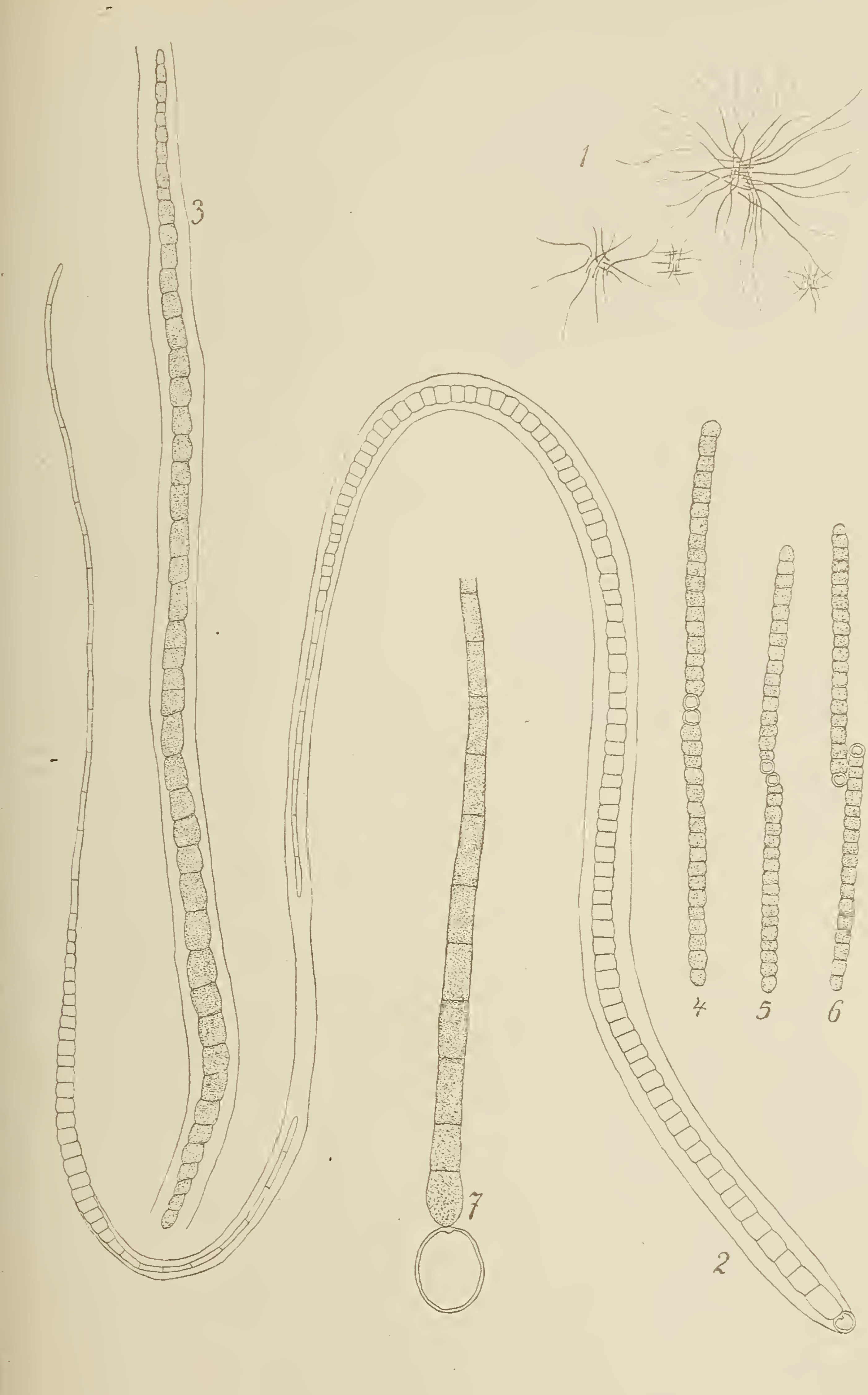
E. C. Teodoresco. *Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.*



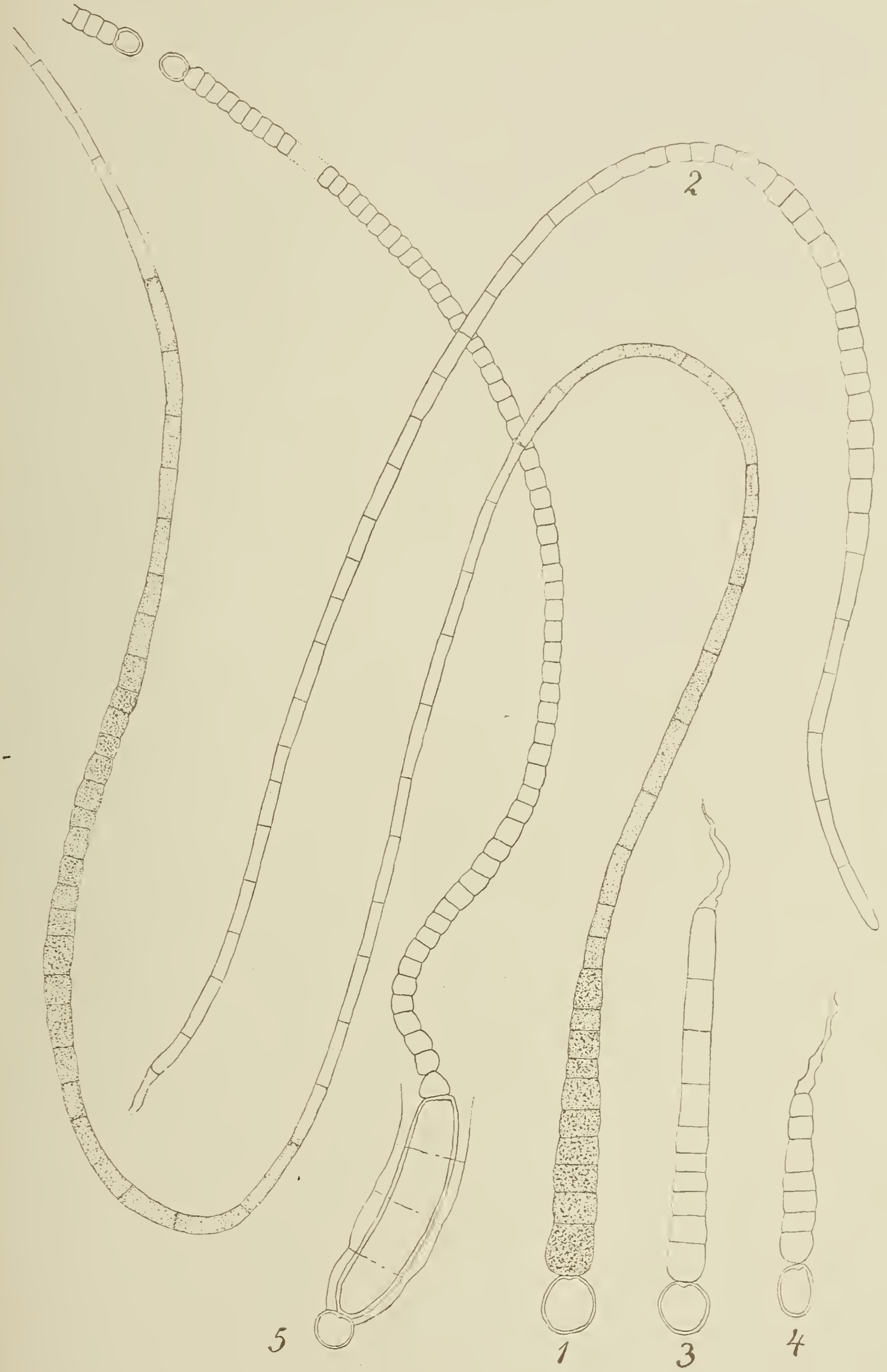
E. C. Teodoresco.



Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.

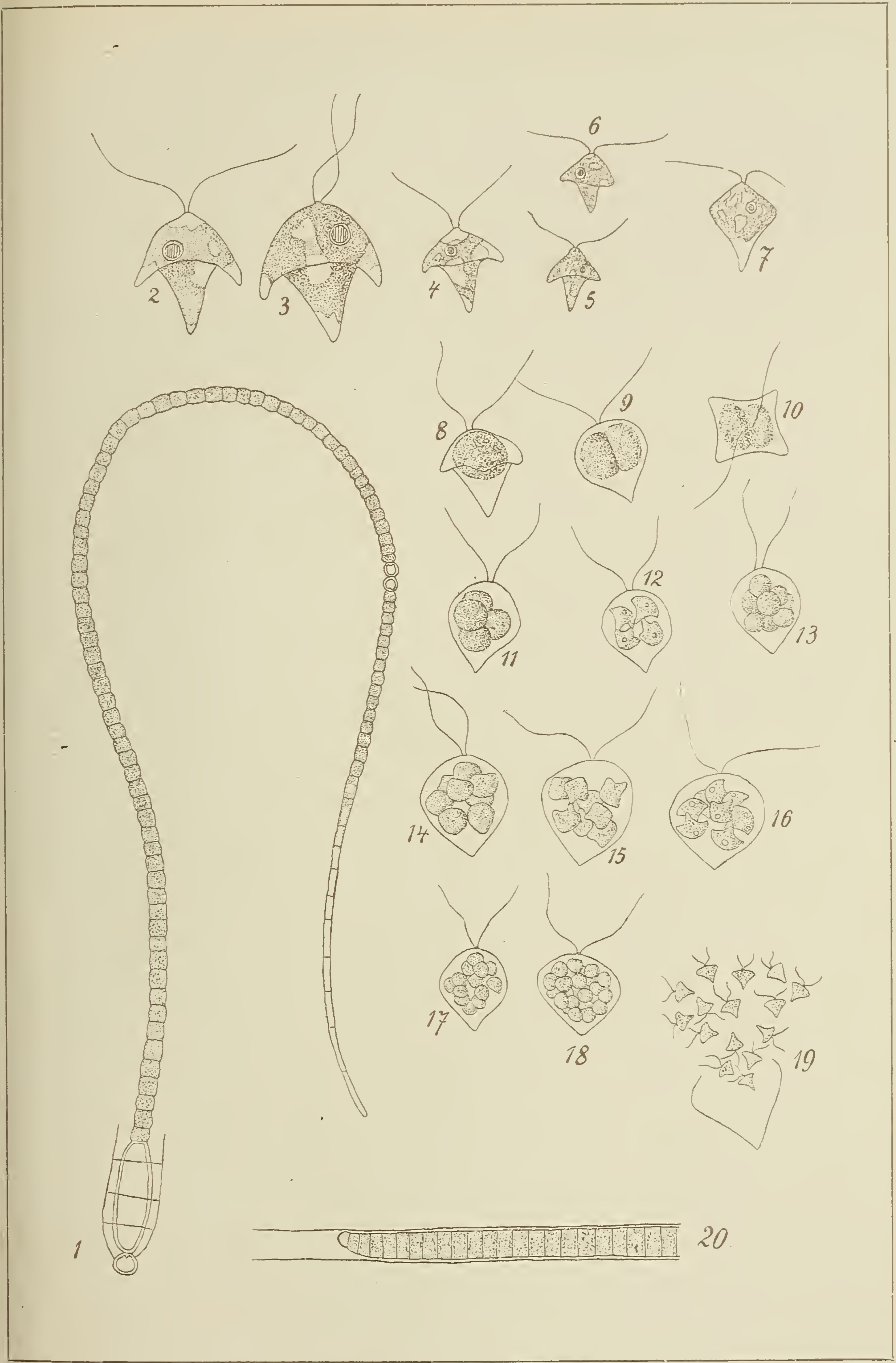


E. C. Teodoresco. *Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.*

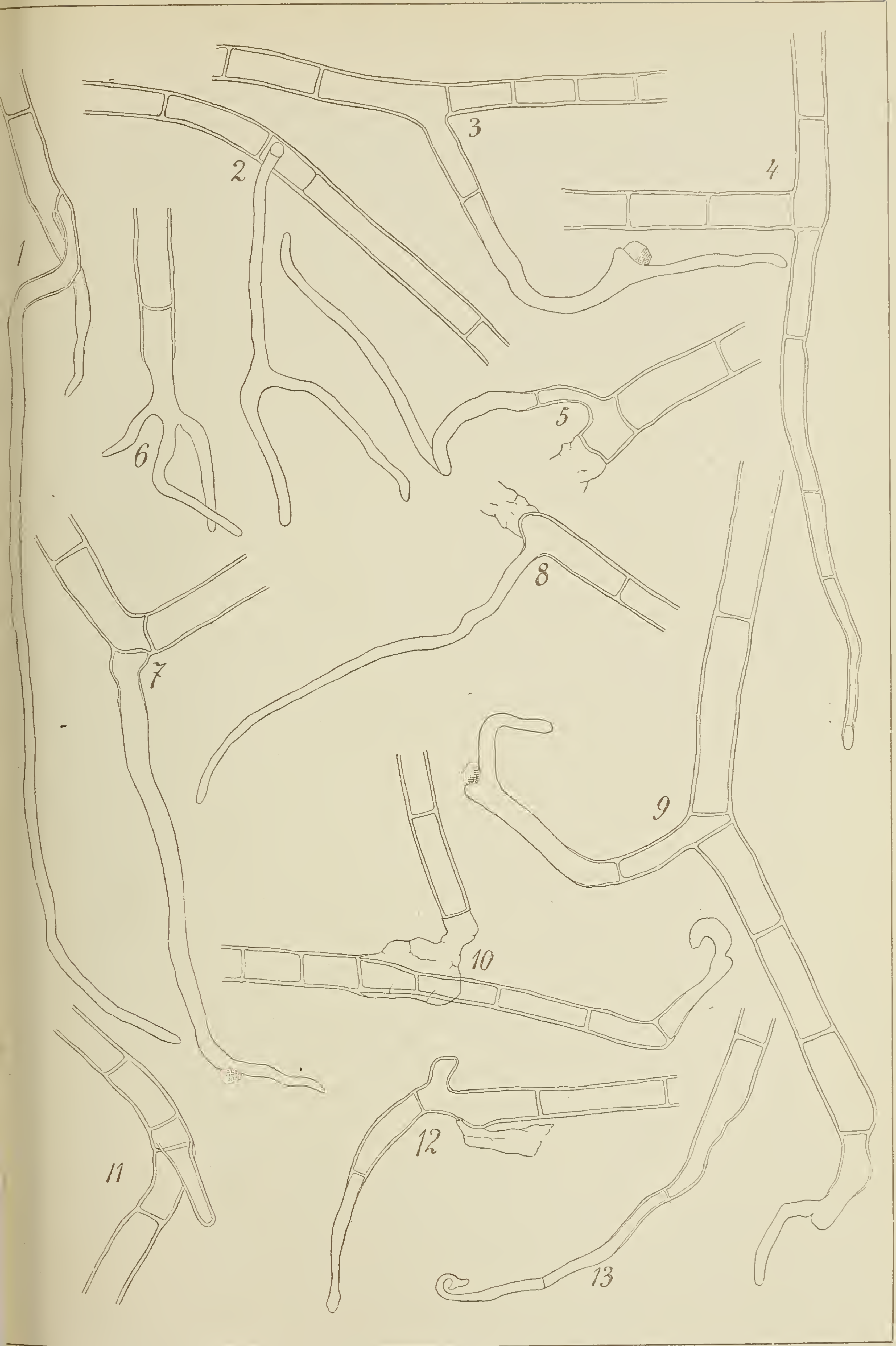


E. C. Teodoresco.

Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

E. C. Teodoresco. *Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.*


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

E. C. Teodoresco.

Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.

Zur Kenntnis der niederen Chlorophyceen.

Von

Rudolf Gerneck, Geisenheim a. Rh.

Mit Tafel XI und XII.

Gelegentlich einer Vorlesung über die Physiologie niederer Kryptogamen, die Herr Professor Berthold im Wintersemester 1901/02 hielt, wurden eine Anzahl Kulturen zur Isolierung niederer Algen angesetzt, und es gelang sehr bald, dabei neben zahlreichen wohlbekannten Formen auch mehrere neue Typen zu erhalten. Dieses Algenmaterial wurde von Herrn Professor Berthold mir zur weiteren Kultur und näheren Untersuchung übergeben, die von Interesse erschien, da ja die Kenntnis gerade der niederen Algenformen aus naheliegenden Gründen eine noch recht mangelhafte und unbefriedigende ist. Die zwecks Beobachtung in Kultur genommenen Formen gehören sämtlich den Chlorophyceen an; die ebenfalls in einer Reihe von Arten isolierten Diatomeen und Cyanophyceen wurden nicht weiter verfolgt.

Das Algenmaterial, aus dem die verschiedenen Formen erhalten wurden, stammte aus der näheren Umgebung Göttingens, und zwar hauptsächlich aus mehreren kleinen Tümpeln, die sich auf dem „Kleinen Hagen“, einem niedrigen, längs der Leine verlaufenden Hügelrücken nordwestlich von Göttingen, befinden. Es wurde etwa sechs Monate vor Beginn der Isolierung diesen Tümpeln entnommen und bis dahin in großen Schalen vor den Nordfenstern des Pflanzenphysiologischen Instituts gehalten. Weiteres zu den Kulturen verwendetes Algenmaterial fand sich am Abhang des Hainberges auf der Erde einer Lehmgrube, wo gelegentlich Botrydium auftritt, und im Teich des Botanischen Gartens, wieder anderes wurde von Gartenmauern und Baumstämmen gesammelt.

Für die Isolierung der einzelnen Algenformen wurde ein wenig des unreinen Materials mit sterilem Wasser stark verdünnt, verrührt und hierauf in der Mehrzahl der Fälle mit einem feinen Zerstäuber auf Petrischalen, die keimfreien Nähragar enthielten, ausgespritzt. Diesen Nähragar stellten wir nach der von Beijerinck in seiner „Notiz über *Pleurococcus vulgaris*“ angegebenen Methode her, indem wir die von ihm gewählte Nährlösung, die ich im folgenden kurz mit „Beijerincks Nährlösung“ bezeichnen will:

100 H_2O
0,05 NH_4NO_3
0,02 KH_2PO_4
0,02 $MgSO_4$
0,01 $CaCl_2$
Spur $FeSO_4$

mit 2⁰/₀ Agar-Agar versetzten. Den Agar hatten auch wir vor dem Gebrauche einige Tage lang mit destilliertem Wasser ausgelaugt, um ihn der löslichen organischen Stoffe zu berauben. Dieser Isolierungsart bedienten wir uns hauptsächlich für die Gewinnung unseres Kulturmaterials und erzielten auch mit ihr sehr gute Resultate.

Daneben benutzten wir aber noch andere Trennungsmethoden. So tränkten wir sorgfältig gereinigte und zum Teil noch ausgeglühte Blumentöpfe mit Beijerincks Nährlösung, stellten je einen derselben umgekehrt in eine zur Hälfte mit Beijerincks Lösung gefüllte Glasschale und brachten Schale mit Topf nach dem Sterilisieren unter eine feuchte Glocke. Hierauf wurde die dem Fenster zugekehrte Seite des Topfes mit dem verdünnten Algengemisch auf die gleiche Weise wie die Agarplatten bespritzt. Endlich verwendeten wir zur Isolierung der einzelnen Algenformen noch große Bechergläser, die zur Hälfte mit angefeuchteter Erde gefüllt, im Autoklaven an zwei aufeinander folgenden Tagen je eine halbe Stunde lang bei 120° C. sterilisiert und dann unter eine feuchte Glocke gebracht wurden. Die Erde erwies sich gleich wie der Nähragar und die Blumentöpfe als guter Nährboden für die aufgespritzten Algen, war diesen sogar in mancher Hinsicht überlegen, indem auf Erde neben grünen Algen auch Diatomeen und Cyanophyceen sehr gut gediehen, während dies auf den Blumentöpfen und noch mehr auf Agar nur für eine geringere Anzahl von Formen der Fall war; ebenso gelangten Moosprotonemen auf der Erde sehr schön zur Entwicklung. Diese auf steriler Erde angesetzten Kulturen waren außerdem insofern von Vorteil, als sie über ein Jahr hindurch ein Abimpfen der einzelnen Algenkolonien gestatteten.

Alle isolierten Algenformen wurden zunächst in Erlenmeyerkolben von 100—125 ccm Inhalt, die mit 50—60 ccm steriler Beijerinckscher Nährlösung beschickt waren, kultiviert. Die Kölbchen waren mit Watte verstopft und zur Verminderung des Verstaubens und des Eindunstens ihres Inhalts mit Glashütchen überdeckt. Die Kolben erhielten ihren Standort an einem Fenster, das vor direkter Sonnenbestrahlung im Winter gänzlich, im Sommer fast ganz geschützt ist. Es gelang so, die Algen 2 bis 2½ Jahre ununterbrochen zu kultivieren und lebend zu erhalten, ehe die Wasserverdunstung ein Überimpfen in ein anderes Kölbchen oder Zusetzen von neuer steriler Lösung in die alten Erlenmeyerkolben nötig machte.

Einige der beobachteten Formen gediehen indessen nicht sonderlich gut in der Beijerinckschen Lösung, wohl aber trat lebhaftes Wachstum und reiche Entwicklung ein in der von

Tollens angegebenen Nährsalzlösung, die ich in einer Konzentration von 0,2% (also die doppelte Konzentration der Beijerinckschen Lösung) anwendete.

Neben der Kultur in Lösung wurde ein Teil der Formen dauernd auf Petrischalen, die Beijerincks Nähragar enthielten, gezüchtet oder auch in einer größeren Glasschale auf Sand, der mit der Nährlösung stark angefeuchtet war, oder schließlich auf feuchter steriler Erde. Petrischalen sowohl wie Glasschalen waren zwar nicht bedeckt, aber auf einem mit Wasser gefüllten und mit Glasglocke bedeckten Teller aufgestellt, so daß ein Eintrocknen des Substrates stark verzögert wurde. Zur Sterilisation wurden Glocken und Teller vor dem Gebrauche mit Sublimatlösung desinfiziert; für Luftzirkulation sorgte ein doppelt gebogenes, zwischen Glocke und Teller eingefügtes Röhrchen, das zur Verhinderung der Verstaubung lose mit Watte verstopft war.

Gestatteten, wie bereits gesagt, die Erlenmeyerkölbchen ein langdauerndes Kultivieren der Algen, so beanspruchten sie doch einen ziemlich großen Raum für sich. Deshalb bedienen wir uns jetzt nach erledigter Beobachtung und Untersuchung zur Aufbewahrung der einzelnen Formen nicht allzu schmaler Reagensröhrchen, die zu etwa 1/3 mit Beijerincks Agar oder mit feuchter Erde oder Sand, der mit Beijerincks Lösung tüchtig durchtränkt ist, angefüllt sind. Dabei stellt man zweckmäßigerweise keine horizontale Substratfläche in den Röhrchen her, sondern bietet den Algen eine schräge Fläche dar, die einen verschieden hohen Feuchtigkeitsgrad aufweist, so daß sich die Algen, die in einem von unten nach oben geführten Strich aufgeimpft sind, in dem ihnen zusagenden Feuchtigkeitsoptimum entwickeln können. Der untere Teil der Sandoberfläche ist sogar am zweckdienlichsten mit der Nährlösung bedeckt zu halten. Die Reagensröhrchen werden mit Watte verstopft, mit Glashütchen bedeckt und sodann in ein derbwandiges Becherglas gestellt, das unten stark verdünnte Sublimatlösung enthält und das mit einer nicht fest aufsitzenden Glasglocke bedeckt wird. So ist der Luftwechsel nicht gänzlich unterbunden und gleichzeitig die Gefahr des Eintrocknens der Nährböden auf ein Minimum beschränkt.

Anfangs waren bakterienfreie Algenreinkulturen vorgesehen. Da die Algen aber auf den Isolierungssubstraten nur durch längere Arbeit von Bakterien zu befreien sind, so beschränkten wir uns darauf, die Bakterien nach Möglichkeit auszuschließen, zumal der Kulturverlauf ergab, daß Bakterien den Algenkulturen keinen erheblichen Schaden zufügten. Dagegen gelangten mit der Zeit Pilzmycelien durch die Verschlußwatte hindurch in die Erlenmeyerkolben, und die Pilze erwiesen sich nun als nachteilig für die meisten Algenformen. Diese Gefahr wurde beseitigt, indem wir die Erlenmeyerkölbchen und ebenso die Reagensröhrchen für die Dauerkulturen mit Watte verstopften, die mit 1% Sublimatlösung getränkt und sodann im Trockenschrank getrocknet war.

Reinkulturen von Algenformen mit Hülfe der Isolierung auf Agarplatten und anderen festen Substraten sind, wie bekannt, neuerdings von verschiedenen Forschern durchgeführt worden, zum Teil auch unter Ausschluß aller Mikroorganismen. Wegen der zur Erzielung von Reinkulturen im einzelnen angewendeten Methoden sei auf die am Ende der Abhandlung in der Literaturübersicht angeführten Arbeiten dieser Botaniker verwiesen. Ich will hier nur die Hauptnamen geben: Beijerinck, der als erster bakterienfreie Reinkulturen verschiedener Algen herstellte, Krüger, Artari, Chodat, Grintzesco, Senn, Wille, Richter, Frank und die Franzosen Radais, Matruchot, Molliard und Charpentier.

A. Spezieller Teil.

Chlorosarcina.

1. Chlorosarcina minor.

Tafel XI; Fig. 1—3.

Diese in Tollensscher Nährlösung kultivierte Form bildet infolge Teilung nach drei Richtungen des Raumes Sarcina-artige Pakete, bietet daher ein Bild dar wie *Pleurococcus,* von dem sie sich jedoch durch Bildung von Schwärmsporen unterscheidet.

Die einzeln liegende Zelle hat Kugelgestalt (Fig. 1), die jedoch bereits nach der ersten Teilung verloren geht, indem die Zellen an der Teilungswand mehr oder weniger abgeplattet sind (Fig. 2). In den Paketen sind dann die Zellen an den Innenwänden polygonal begrenzt (Fig. 3). Der Durchmesser der Einzel- und der Paketzellen beträgt 7,5—9 μ, ist also etwas größer als der von *Pleurococcus vulgaris,* wo er 3—7 μ beträgt (nach Artari [1]).

Der Zellinhalt ist in der Tollensschen Lösung körnig und infolgedessen ein wenig undeutlich. Jede Zelle besitzt ein wandständiges zartes Chromatophor von der Gestalt einer mehr oder weniger geschlossenen Hohlkugel; es schließt ein deutliches Pyrenoid ein (Fig. 1). Der Kern ist ohne Färbung nicht sichtbar, er ist zentral gelegen. Die Zellmembran ist dünn, dafür tritt bei ausgewachsenen Zellen Gallertausscheidung ein. — Das Protoplasma ist, wie soeben gesagt, stark körnig; dies rührt von der großen Menge aufgestapelter Reservestoffe her, und zwar wird erstens so viel Stärke gespeichert, daß mit Chloraljod behandelte Zellen tiefblau erscheinen, und tritt als zweites Reservematerial in reichlichem Maße fettes Öl von gelblich-roter Farbe auf, das älteren Kulturen schon makroskopisch eine schön orangerote Färbung verleiht.

Die Vermehrung durch eine regelmäßig nach drei Richtungen des Raumes erfolgende vegetative Teilung ist sehr ausgeprägt und charakteristisch. In Tollens' Lösung entstehen hierdurch sehr große, paketförmige Klumpen, und um diese Klumpen herum stellt sich nun eine mit dem Alter der Kultur zunehmende Gallertausscheidung ein, bis sie in alten Kulturen riesig entwickelt ist und die großen Pakete vollkommen einhüllt.

Chlorosarcina bildet Zoosporen, und zwar erhielt ich die reichlichste Schwärmerbildung, wenn ich ein wenig des Kulturmaterials aus der Tollensschen Lösung in einen Tropfen salzarmes Regenwasser brachte und das Hängetropfenpräparat für die

Dauer einer Nacht verdunkelte. Bereits in der Nacht beginnt die Gallerte, welche die Pakethaufen umgibt, zu verquellen und den Zellverband auf diese Weise zu lockern. Bringt man die Hängetropfenpräparate ins Licht, so tritt eine wesentliche Beschleunigung der Gallertverquellung ein, wobei man deutlich beobachten kann, daß der Verquellungsprozeß nicht gleichmäßig erfolgt, da die Zellen ruckweise auseinander rücken. Während der Gallertverquellung zerfällt nun jede Zelle in der Regel in vier Zoosporen und nur in dem Falle in zwei, wenn die betreffende Zelle erst kurz zuvor durch Teilung entstanden ist. Die Schwärmer bewegen sich noch eine Zeit lang in ihrer Zellhöhlung, bevor sie vollkommen frei werden. — Die Gestalt der Schwärmer ist stets eine lang-ovale; vorn sind sie zugespitzt, am hinteren Körperende meist abgerundet. Die Länge der Zoosporen beträgt 10,5 μ im Maximum, ihre Breite in der Regel 3 μ und im Höchstfalle 4,5 μ. Es sind zwei Geißeln von je 12 μ Länge vorhanden, die nach dem Konservieren fast stets gespreizt standen. Im Innern der Schwärmer läßt sich ein wandständiges becherförmiges Chromatophor mit einem Pyrenoid erkennen; auch die Schwärmer weisen ein körniges, oft durch fettes Öl gerötetes Plasma auf. Ferner sind ein, zuweilen aber auch zwei Augenflecke zu beobachten. Kopulation trat nicht ein.

Hielt man Kulturmaterial zwei Tage hindurch dunkel im Hängetropfen, so trat nach erfolgter Belichtung neben der ersten Schwärmerform noch eine zweite Art von Zoosporen auf, die nach nur eintägiger Verdunkelung nicht zu finden waren, und die sich von der ersten Form sofort durch ihre elegante, schlanke, leicht biegsame und sehr geschmeidige Gestalt unterscheiden ließen. Der innere Bau ist der gleiche wie bei der ersten Art, die äußere Form jedoch lang, schmal, stabförmig. Ihre Länge beträgt 13,5 μ, ihre Breite 2,3 μ; die beiden Cilien sind 10,5 μ lang. Das Schicksal dieser zweiten Schwärmerform blieb ungewiß; sie verharrten an der Stelle, wo sie zur Ruhe gelangt waren, ohne ihre Gestalt zu verlieren und ohne in Wachstum und Weiterentwicklung einzutreten. Diese Schwärmerversuche stellte ich mehrere Male hintereinander im Februar 1903 an mit älterem Material mehrerer in Beijerincks und in Tollens' Lösung gut entwickelter Kulturen.

Während in der Tollensschen Lösung gute und ziemlich schnelle Entwicklung eintrat, ließ sich in Beijerincks Lösung ein nur langsames und weit kümmerlicheres Wachstum konstatieren. Verschiedene Tatsachen bewiesen, daß diese Nährlösung der Alge nicht sonderlich zusagte. Stets fand sich eine viel größere Anzahl kranker und toter Zellen als in Tollens' Lösung. Nie sind so große Pakete anzutreffen; die Pakete sind zwar auch in Beijerincks Lösung schön und charakteristisch ausgebildet, aber stets klein, da sich nur bis 24 Zellen zu einem Paket vereinigt finden und höchstens am Rande der Flüssigkeitsoberfläche noch etwas größere Gruppen auftreten. Häufig sind nur einzeln liegende oder zu je zwei vereinigte Zellen vorhanden. Gallerte zeigt sich bloß in ganz dünner Schicht um die Pakete herum.

Die Zellen sind im Kolonieverband bis 13,5 μ lang und bis 10 μ breit, also größer als in Tollens' Lösung. In Tollensscher

Lösung hat demnach eine lebhaftere Teilung stattgefunden als in der weniger konzentrierten und weniger zusagenden Beijerinckschen Lösung.

Das Plasma ist nicht so stark körnig und infolgedessen reiner grün gefärbt. Seinen Grund hat dies darin, daß die Alge weniger Reservestoffe als in der Tollensschen Lösung speichert; denn es ist weit weniger Stärke nachzuweisen, und fettes Öl fehlt außer in einigen Zellen vom Rande der Flüssigkeitsoberfläche, wo es aber auch nur in Spuren sichtbar ist. Die Stärke tritt namentlich um das Pyrenoid herum auf.

Auf Beijerincks Nährsalzagar wächst die Form in Gestalt schöner großer Pakete, deren Zellen tiefgrün gefärbt und sehr eng zusammengelagert sind. Die Zelllänge wurde zu 15 μ und die Breite zu 9 μ ermittelt; also auch auf Agar größere, Reservestoff-ärmere Zellen als in Tollensscher Lösung.

2. Chlorosarcina elegans.

Chlorosarcina elegans wurde nur für kurze Zeit in Beijerincks Lösung kultiviert; durch einen unglücklichen Zufall ging sie verloren, so daß eingehende Kulturversuche wie bei *Chlorosarcina minor* nicht möglich waren.

Auch diese zweite *Chlorosarcina*-Spezies, die gleich wie *Chlorosarcina minor* aus den Tümpeln des Kleinen Hagen stammt, teilt sich vegetativ regelmäßig nach drei Richtungen des Raumes, wodurch Pleurococcus-artige Zellverbände entstehen. Größere Packetgruppen kommen nicht zu stande; ob auch bei dieser Form ebenso wie bei *Chlorosarcina minor* die Tollenssche Lösung die Bildung größerer Paketkomplexe begünstigt hätte, ließ sich infolge des Verlustes der Stammkultur nicht feststellen. Im allgemeinen bildet *Chlorosarcina elegans* sogar kleinere Kolonieverbände als *Chlorosarcina minor* in dem gleichen Kultursubstrat, sonst aber gedeiht sie schneller und besser in der Beijerinckschen Lösung als die kleinere Art.

Die Einzelzellen sind rund oder ein wenig ellipsoidisch und messen mindestens 6 μ im Durchmesser. Die größten Zellen im Paketverband erreichen eine Länge von 27 μ und eine Breite von 23 μ; *Chlorosarcina elegans* ist also größer als *Chlorosarcina minor*.

Der Zellbau ist zarter als der von *Chlorosarcina minor*. Das Plasma erscheint nie gekörnelt, weshalb die Zellen noch lebhafter grün gefärbt sind als die in Beijerincks Lösung gewachsenen Zellen der kleineren Art. Jede Zelle besitzt ein wandständiges hohlkugelförmiges Chromatophor, das sehr zart ist und ganz feine Konturen aufweist. Ein Pyrenoid ist im Gegensatz zu dem Befunde bei *Chlorosarcina minor* nicht nachzuweisen. Dagegen ist bei dieser Form der Zellkern sehr deutlich und zusammen mit seinem Nucleolus schon ohne jegliche Färbung klar erkennbar; er ist groß und liegt ziemlich peripher da, wo sich der Einschnitt des Chloroplasten befindet. — Als Produkt der Assimilation läßt sich Stärke nachweisen, jedoch bloß sehr wenig in nur einigen Zellen, und zwar in feinen Körnchen. *Chlorosarcina elegans* speichert also unter den gleichen Lebensbedingungen weniger Stärke als *Chlorosarcina minor,* und deshalb bewahrt sie stets den zarten, deutlichen Zellbau. Fettes Öl konnte während der kurzen Zeit der Kultur nicht gefunden werden. Die Membran der Zellen ist zart wie ihr Inhalt; vergrößert sich die Kolonie durch wiederholte Zellteilung, so reißt die gemeinsame Mutterzellmembran. Eine Vergallertung der Membran, die für *Chlorosarcina minor* so überaus charakteristisch war, ließ sich während der kurzen Kulturdauer niemals nachweisen; die Frage, ob sie in alten Kulturen oder in Tollens' Lösung sich bemerkbar gemacht haben würde, war nicht zu entscheiden.

Gleich wie *Chlorosarcina minor* hatte auch *Chlorosarcina elegans* Neigung zur Schwärmerbildung, sogar eine weit lebhaftere. Schon bei der Untersuchung des Kulturmaterials unter dem Deckglas in Regenwasser trat Reißen der Membran und Ausschwärmen der vorgebildeten Zoosporen in sehr kurzer Zeit ein. Die Zellen dieser Form zerfallen bei der Zoosporenbildung in eine große Anzahl kleiner Sporen, während bei *Chlorosarcina minor* vier Zoosporen im Maximum aus jeder der Zellen hervorgingen. Zuweilen schwärmten die Zoosporen nicht oder nur teilweise aus, sondern keimten noch in der Mutterzellmembran und machten daselbst sogar die ersten Teilungen durch. Leider wurde es versäumt, vor Verlust der Kultur die Schwärmer zu messen. Ihr Bau entsprach dem der Zoosporen von *Chlorosarcina minor.*

Planophila laetevirens.

Tafel XI; Fig. 4—6.

Planophila laetevirens wurde von einer Agarplatte isoliert, auf der ein Moosprotonema kultiviert wurde; Alge wie Moos stammen von der in der Einleitung erwähnten Lehmgrube. Ihr Hauptcharakteristikum besteht darin, daß sie sehr schnell und überaus leicht Schwärmer bildet, sobald man sie vom Agar oder von einem anderen festen Substrat in Wasser und aus einer Nährsalzlösung in neue Lösung oder in Regenwasser oder in destilliertes Wasser überträgt.

Auf Nährsalzagar gedeiht die Alge sehr gut und zeichnet sich daselbst durch ihre frische gelblichgrüne Farbe und einen feuchten Glanz aus.

Auch in Beijerincks Lösung, die als Hauptkulturflüssigkeit benutzt wurde, trat sehr gute Entwicklung ein, und zwar sowohl in Form loser, am Boden liegender Massen wie als Haut auf der Flüssigkeitsoberfläche. Makroskopisch sind junge Kulturen lebhaft grün gefärbt, nach 2—3 Monaten werden sie dunkelgrün.

Die Zellen sind kugelig oder weichen doch nur sehr wenig von der Kugelform ab (Fig. 4 u. 5). Der Durchmesser der Kugelzellen steigt bis auf 10,5 μ. — Das Zellinnere läßt ein Chromatophor erkennen, das peripher gelagert ist und die eine Kugelhälfte mehr oder weniger bedeckt. Der Chlorophyllkörper stellt sich nach dem Lichte ein; er verleiht jungen Zellen ein hell-, alten Zellen ein dunkelgrünes Aussehen. An der Innenseite des

Chloroplasten ist deutlich ein Pyrenoid sichtbar, das sich vor stattfindender Zellteilung verdoppelt. Der Zellkern tritt erst durch Färben mit Essigkarmin im chlorophyllfreien Zellteil hervor. Sehr häufig sind im Plasma 1—2 Vakuolen vorhanden, bei den auf Agar gewachsenen Zellen ist dies fast stets der Fall (Fig. 4 u. 5).

Vegetative Teilung: Jede Zelle teilt sich in zwei Tochterzellen, die sich aber sehr bald nach der Teilung trennen, so daß eine Vereinigung zu großen Komplexen nicht statthat. Deshalb läßt sich auch nicht sicher entscheiden, ob dauernd eine Teilungsrichtung beibehalten wird oder ob die Teilungen nach zwei Richtungen des Raumes erfolgen.

Zoosporenbildung: Man bekommt bereits eine sehr große Menge von Zoosporen, wenn man nur ein wenig des Algenmaterials aus der Lösung oder noch besser vom Agar in Regenwasser unter das Deckglas bringt. Die Schwärmer sind sehr lebhaft beweglich. Aus jeder Zelle entstehen in der Regel vier Schwärmer durch sehr schnell erfolgende successive Zweiteilung des Zellinhalts; aus besonders großen Zellen können aber auch sechs und acht Zoosporen entstehen. Sie werden durch Reißen der Membran frei; ihre Gestalt ist nur wenig gestreckt, fast kugelig. Im hinteren Körperende befindet sich ein becherförmiges Chromatophor mit einem Pyrenoid, am vorderen Körperteil ein seitlicher Augenfleck und vier Cilien. Der Durchmesser der Schwärmer beträgt bis 6 μ, die Länge der Geißeln steigt bis 7,5 μ.

Als Reservestoff wird Stärke gespeichert, die bereits in jungen Kulturen reichlich am Chloroplasten vorhanden ist und in älteren Kulturen noch sehr beträchtlich an Menge zunimmt, so daß die Zellen gänzlich mit Stärke angefüllt sind. — Die Zellen, die an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangen und denen daselbst allmählich das Wasser entzogen wird, bilden eine Art Dauerzustand, indem der Inhalt körniger und etwas chlorophyllärmer wird. Gleichzeitig verdickt sich die Membran in geringem Maße, und zuweilen nimmt die Zelle ein wenig an Größe zu, oder es stellen sich gar etwas unregelmäßige Zellformen ein. Bei ganz alten Kulturen finden sich diese Dauerzellen, die ganz mit Stärke erfüllt sind, nicht nur am Rand, sondern auch in der Lösung selbst (Fig. 6).

In 0,5 ‰ Beijerincks Lösung (der Hälfte der gewöhnlichen Konzentration) sind die Zellen größer, nämlich bis 18 μ Durchmesser, haben dickere derbere Membran und weniger Chlorophyll, was dieser Kultur schon makroskopisch eine hell gelbgrüne Farbe verleiht. Die verdünnte Lösung scheint also weniger zu behagen als die 1 ‰ Lösung. In allen Zellen ist sehr viel Stärke abgelagert, welche die Zelle in großen Körnern dicht anfüllt.

Auf steriler Erde gedeiht *Planophila* sehr gut in Form kleiner dunkelgrüner Häufchen; auch auf diesem Substrat trennen sich die Zellen fast unmittelbar nach der Teilung. Auf Erde sind gleich wie auf Agar in einem großen Teil der Zellen die Zoosporen vorgebildet, die dann kurz nach Übertragen dieser Zellen in Wasser oder Lösung ausschwärmen. Aus den meist recht großen Zellen entstehen in der Regel je acht Schwärmer.

Chlorotetras asymmetrica.

Tafel XI; Fig. 7–15.

Diese Form, die gleichfalls aus dem Algenmaterial der Lehmgrube isoliert wurde, steht zweifelsohne *Planophila laetevirens* nahe, sie zeigt aber eine Anzahl von Besonderheiten, die es verbieten, sie der Gattung *Planophila* einzureihen. Der Hauptunterschied zwischen beiden besteht darin, daß bei *Chlorotetras* die Schwärmerbildung gegenüber der Vermehrung durch vegetative Teilung stark in den Hintergrund tritt, während ja bei *Planophila* die Haupteigenschaft in der überaus häufigen und leichten Schwärmerbildung zu erblicken war, der vegetativen Teilung hingegen weniger Bedeutung zukam.

Als Hauptkulturmedium diente auch hier die gewöhnliche Beijerincksche Nährlösung, in der sich diese Form allerdings im Gegensatz zu *Planophila* stets nur äußerst langsam und zu geringen Mengen entwickelte, obwohl eine große Anzahl von Erlenmeyerkölbchen mit *Chlorotetras* in Kultur genommen wurde. Nach Überimpfen vom festen Isolierungssubstrat (Agar) in die Lösung tritt Schwärmerbildung ein; die zur Ruhe gekommenen Zoosporen bedecken zuerst als kleine Zellen die Flüssigkeitsoberfläche, sinken aber beim späteren Wachstum zu Boden, wo sie kleine dunkelgrüne Häufchen bilden.

Die Zellen sind nie vollkommen kugelig wie die von *Planophila,* sondern stets etwas asymmetrisch gebaut, indem sie ein wenig ausgebuchtet sind (Fig. 7). Ihr Durchmesser erreicht eine Größe von 14,5 μ, so daß diese Form die *Planophila* an Größe in geringem Maße übertrifft.

Zellbau (Fig. 7): Jede Zelle besitzt einen Chloroplasten, der die Peripherie der einen Zellseite, und zwar meist etwas über die Hälfte der Peripherie, einnimmt und ein deutliches, scharf hervortretendes Pyrenoid umhüllt. Der Zellkern ist nicht ganz zentral, sondern nach der Zellseite hin gelagert, die chlorophyllfrei ist; meistens kann man ihn ohne jegliche Färbung erkennen. Stärke ist viel nachzuweisen, jedoch nicht in so beträchtlichen Mengen wie bei *Planophila;* sie ist am dichtesten um das Pyrenoid herum gelagert.

Vegetative Vermehrung: Die Vermehrung durch vegetative Teilung ist sehr ausgeprägt und häufig, sie findet succedan statt, und zwar in der Regel nach zwei Richtungen des Raumes (Fig. 8—11). Durch fortgesetzte Zweiteilungen entsteht in jungen Kulturen auf der Oberfläche der Lösung eine dünne Haut, die aus runden, in einer Ebene liegenden Zellen gebildet ist. Bald jedoch reißt diese Decke ein und sinkt in Bruchstücken auf den Boden der Gefäße. Alsdann findet man in den Kulturen hauptsächlich Gruppen von je vier Zellen (Fig. 9 u. 10); daneben aber ist häufig der Fall zu beobachten, daß alsbald nach vollzogener Teilung eine Trennung der Tochterzellen eintritt. Ob auch Teilung nach drei Richtungen des Raumes erfolgt, ließ sich nicht mit voller Sicherheit feststellen.

Schwärmerbildung: Trotz wiederholter Versuche ist es mir nicht gelungen, im Hängetropfen Schwärmer zu erhalten dadurch, daß ich Material aus der Nährlösung in Regenwasser oder destilliertes Wasser brachte. Ich erhielt sie erst beim Übertragen von Zellen einer Agarplatte, also eines festen Substrates, in das destillierte oder Regenwasser des hängenden Tropfens. Aus jeder Zelle entstehen normal vier, seltener sechs Schwärmer, die nur kurze Zeit in Bewegung sind und bald zur Ruhe kommen. Die Gestalt der Zoosporen ist eiförmig bis fast kugelig; sie messen 7,5 μ in der Länge und bis 6 μ in der Breite und besitzen vier Cilien von etwas mehr als Körperlänge. Im hinteren Körperteil des Schwärmers liegt ein wandständiges Chromatophor mit Pyrenoid; ein Augenfleck ist nicht vorhanden.

In jeder Kultur, sobald dieselbe ein Alter von drei Monaten erreicht hat, beginnen die Zellen in einen Dauerzustand überzugehen, der schließlich in einjährigen Kulturen ganz allgemein wird. Die Bildung von Dauerzellen macht sich zuerst darin bemerkbar, daß die grüne Farbe mehr und mehr schwindet, und daß der ganze Zellinhalt körnig und daher undeutlich wird. Die körnige Struktur des Plasmas ist bedingt durch die Zunahme der Stärkemenge, die aber auch jetzt noch nicht so massig wie in alten Zellen von *Planophila* auftritt. Als weiterer Reservestoff kommt in den Dauerzellen noch ein fettes Öl hinzu, das ganz schwach rötlich gefärbt ist und ebenfalls reichlich gespeichert wird. Gleichzeitig mit diesen Umwandlungen des Zellinneren tritt Verdickung der Membran ein.

Aus den Dauerzellen entwickeln sich nun meist bei noch längerer Kulturdauer allmählich Involutionsformen (Fig. 12—15): Der Chloroplast verläßt seine normale Lage an der Peripherie der Zelle und rückt in die Zellmitte, lagert sich also unregelmäßig. Sodann erleidet die Membran weitere beträchtliche Verdickungen, und zwar ungleich starke an den einzelnen Zellseiten (Fig. 12 u. 15), worauf ein Absplittern ihrer äußeren Schichten eintritt, indem zuerst warzenförmige Erhebungen entstehen und diese sich dann loslösen (Fig. 13 u. 14). Zuweilen wird eine größere Anzahl Membranschichten auf einmal von der Zelle abgestreift. Während die Zellmembran diese krankhaften Mißbildungen erfährt, nimmt das Plasma der Zelle ab, und schließlich geht die Zelle zu Grunde. Diese Involutionsbildungen setzen jeder Kultur eine bestimmte Grenze des Gedeihens, und man muß acht geben, vorher in neue Lösung einzuimpfen. Das frühe Auftreten der Dauer- und Involutionszellen zeigt, daß die Beijerincksche Lösung nicht das geeignete Medium für die Alge sein kann.

Ich kultivierte deshalb *Chlorotetras* auch dauernd auf Nähragar, ohne jedoch auch hier ein üppiges Wachstum zu erhalten. Bau und Stärkegehalt der Zellen bietet auf Agar das gleiche Bild dar wie in Lösung; die Länge der Zellen beträgt bis 13,5 μ, ihre Breite bis 11 μ. Makroskopisch erscheinen die Kolonien grasgrün.

Höchstwahrscheinlich würde die Form gleich wie *Planophila* sehr gut auf sterilisierter Erde gedeihen, dahingehende Versuche sind aber nicht angestellt worden.

Dictyococcus varians.

Tafel XI; Fig. 16—18.

Anfang November 1901 wurde zur Heranzucht von Beggiatoen ein großes Kulturgefäß mit Grabenwasser angefüllt, dem Schlamm, Rhizomstücke von *Acorus Calamus* und Gips beigegeben waren; aufgestellt war das Gefäß 5 Meter vom Fenster entfernt in einem Arbeitssaal, der durch vier nach Norden und ein nach Osten zu gelegenes Fenster erhellt wird. An dem dem Lichte zugewandten Rande der Oberfläche dieser Kulturflüssigkeit war im Sommer 1902 eine große grüne Algenform bemerkbar, die auf Nähragar isoliert wurde.

Entwicklung in Beijerincks Lösung: In Beijerincks Lösung trat eine nur recht langsame Entwicklung zu feinen Massen ein, die am Boden des Erlenmeyerkolbens lagen und lebhaft grün gefärbt waren. Unter dem Mikroskop zeigt sich, daß die Alge einzeln liegende Zellen von Kugelgestalt bildet, deren Durchmesser bis auf 16,5 μ steigt (Fig. 16). In den kleinsten Kugelzellen, die zur Ruhe gekommene Schwärmer sind, trifft man nur einen Chloroplasten an, der sich aber sehr frühzeitig zu teilen beginnt, so daß schließlich in jeder Zelle eine größere Anzahl vorhanden ist. In den ausgewachsenen Zellen sind dann die Chromatophoren als wandständige polygonale Platten entwickelt, die nur schmale chlorophylllose Plasmastreifen zwischen sich lassen (Fig. 16) und nach innen zu unregelmäßig ein wenig vorspringen. Pyrenoide sind nicht nachzuweisen. Jede Zelle besitzt normal einen zentral gelagerten Kern; in den großen älteren Zellen treten jedoch zuweilen deren mehrere auf, höchstwahrscheinlich der Anfang der Zoosporenbildung. Die Zellmembran ist zart, auch noch im Alter; selten ist sie ein wenig verdickt, wohl aber kann sie gallertig aufquellen. Als Reservestoff findet sich Stärke, in den kleinen Zellen nur in Spuren, in den großen Zellen mittelviel bis viel, und zwar ist sie peripher in den stets wandständigen Chromatophoren gelagert.

Vegetative Teilung fehlt. Dagegen ließ sich stets einige Zeit nach dem Impfen in neue Kulturlösung konstatieren, daß im Kolben Schwärmen stattfand. Bei der geringen Entwicklung, zu der die Form in Lösungen gelangt, wurden jedoch keine systematischen Versuche zur Schwärmerzüchtung mit solchem Kulturmaterial angestellt, sondern zu diesem Zwecke Zellen benutzt, die auf Agar gewachsen waren.

Entwicklung auf Nähragar: Auf Agar gedeiht die Alge weit besser als in Beijerincks Lösung, so daß dieses feste Substrat als definitives Kulturmedium gewählt wurde. Auf Agar werden die Zellen viel größer als in Flüssigkeit, nämlich bis 57 μ Durchmesser, und auch chlorophyllreicher, so daß sie schön saftiggrün erscheinen. Die Chromatophoren sind sehr scharf abgesetzt, haben sehr scharfe Konturen (Fig. 17). Die Chlorophyllplatten sind auf dem Agar dicker, so daß sie tiefer ins Zellinnere eindringen, als es in der Lösung der Fall ist. Bei vielen der großen Zellen haben sich die Chloroplasten sogar am Rande nach innen umgebogen, da ihre Größe ihnen nicht gestattet, sich gänzlich an der Peripherie auszudehnen (Fig. 18). In der Lösung findet dieses Einbiegen der Chlorophyllplatten nur selten und dann in nur geringem Maße statt. Stärke ist in geringer bis mittelgroßer Menge peripher gespeichert; das Zellinnere ist frei von Stärke.

Schwärmerbildung: Dictyococcus bildet Zoosporen. Entnimmt man dem Agar ein wenig Material, so trifft man stets einige große Zellen an, deren Inneres in eine große Anzahl Sporen zerfallen ist. Auf künstlichem Wege habe ich schnell Schwärmerbildung bekommen durch Übertragen von Zellen ab Agar in Regenwasser und durch daran anschließende Verdunkelung der Hängetropfenpräparate. Die Zoosporen sind eiförmig gestaltet, 9 μ lang, 6 μ breit und mit je zwei Cilien von 7,5 μ Länge versehen; sie kommen bald unter Abrundung zur Ruhe. Die Zahl der aus einer Zelle entstehenden Schwärmsporen ist groß, weshalb diese selbst relativ klein sind. Sie werden durch Verquellen der Membran frei; bestimmte Austrittsstellen existieren nicht. In jedem Schwärmer befindet sich ein becher- bis hohlkugelförmiges Chromatophor und am vorderen Ende ein Zellkern.

Cystococcus humicola.

Ganz allgemein hat man in den letzten Jahren die Namen *Chlorococcum* und *Cystococcus* für ein und dieselbe Algengattung angewendet, deren Arten sich sämtlich besonders durch ein hohlkugelförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, durch die Fähigkeit, einen roten oder orangegelben Farbstoff zu produzieren und durch Bildung von Schwärmsporen infolge successiver Zweiteilung des Zellinhaltes auszeichnen; vegetative Vermehrung findet nie statt, weshalb die Gattung den Protococcaceen einzureihen ist. So ist z. B. auch Wille bei seiner Bearbeitung der Chlorophyceen in Engler-Prantls „Natürlichen Pflanzenfamilien" verfahren.

Ich möchte nun nur für Formen, wie ich sie soeben kurz beschrieben habe, den Namen *Chlorococcum* angewendet sehen, während ich die Bezeichnung *Cystococcus* für eine andere, allerdings *Chlorococcum* nahestehende und ebenfalls zu den Protococcaceen zu rechnende Gruppe von Formen reservieren will. — Es möge nun eine Charakteristik der Gattung *Cystococcus* folgen, von der ich zwei Vertreter in Kultur genommen habe; beide stammen vom Kleinen Hagen.

Die Zellen der *Cystococcus*-Formen sind stets rund gleich wie die *Chlorococcum*-Zellen, denen gegenüber sie sich auch in verschiedenen anderen Beziehungen gleich oder doch wenigstens ähnlich verhalten. Der einzige Hauptunterschied zwischen beiden besteht darin, daß bei *Cystococcus* nicht ein einziges hohlkugeliges Chromatophor auftritt, sondern daß sich in jeder *Cystococcus*-Zelle eine große Anzahl peripher gelegener Chlorophyllkörner von der für höhere Pflanzen typischen Form finden. Ihre Zahl nimmt beim Wachstum der Zelle zu; Pyrenoide fehlen. Jede Zelle besitzt einen vollkommen oder fast zentral gelegenen Kern. Die Membran ist dünn, aber derb; in alten Zellen findet eine verschieden starke Verdickung statt. Stärke tritt in gesunden Zellen entgegen den Befunden bei *Chlorococcum*-Arten nicht auf; sie wird erst in erkrankten und bald absterbenden Zellen gebildet.

Als Hauptreservestoff wird gleich wie bei *Chlorococcum* ein fettes Öl ausgeschieden, das auch bei *Cystococcus* orangerot gefärbt ist und älteren Kulturen schon makroskopisch eine charakteristische Farbe verleiht. Hat die Kultur ein bestimmtes Alter erreicht, so finden sich in allen Zellen kleine orangefarbene Tröpfchen, die aus jenem fetten Öl bestehen. In weit beträchtlicherer Menge wird es in den Zellen gespeichert, die an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangen und daselbst allmählich austrocknen; in diesen Zellen nimmt die Menge des fetten Öles stark zu, die vielen kleinen Tröpfchen vereinigen sich zu einem großen orangeroten Tropfen, der nun die Zelle mehr oder weniger vollkommen anfüllt. Sobald das Öl in den Zellen erscheint, beginnt der Zellbau undeutlich zu werden.

Vegetative Vermehrung ist wie bei *Chlorococcum* nicht vorhanden. Dagegen findet, ebenfalls wieder gleich wie bei *Chlorococcum*, Schwärmsporenbildung nach succedanen Zweiteilungen, die nach allen Richtungen des Raumes erfolgen, statt. Bereits in den Kulturlösungen ist stets eine Anzahl der großen ausgewachsenen Zellen in viele kleine Sporen zerfallen, die dann unter passenden Verhältnissen ausschwärmen. Experimentell erhält man Zoosporen sehr reichlich, wenn man Zellen aus der Kulturlösung in salzarmes Regenwasser überträgt und das Präparat für die Dauer einer Nacht verdunkelt. Bereits im Dunkeln tritt vereinzeltes Schwärmen ein, das beim Belichten alsdann ganz allgemein wird. Die Schwärmer sind klein und lang-spindelförmig; sie besitzen ein seitlich gelegenes, plattes Chromatophor, das aber auch nach hinten rücken kann und dann becher- bis hohlkugelförmig wird. In der vorderen Körperhälfte liegen der Kern und ein seitlicher Augenfleck. Die Zoosporen sind mit Hülfe zweier Cilien sehr lebhaft beweglich, und ihre Eigenschaft, daß sie recht wenig phototaktisch sind, sondern sich ziemlich gleichmäßig im Hängetropfen verteilen, verrät, daß sie wohl geschlechtlich sind. Bald gelang es nun auch, eine Kopulation der Schwärmer festzustellen, und zwar bei beiden in Kultur gehaltenen Formen. Eine Differenzierung der beiden verschmelzenden Schwärmsporen ist nicht wahrzunehmen. Die Vereinigung beginnt am Hinterende des Körpers und schreitet nach vorn weiter, wobei die zwei Insertionsstellen der beiden Cilienpaare noch längere Zeit deutlich sichtbar bleiben. Auch einige Zeit nach vollendeter Kopulation zu einer lang-spindelförmigen Zygospore, die vier Cilien besitzt, dauert das Schwärmen noch an, wenn es auch langsamer und schwerfälliger als das der nicht kopulierten Zoósporen geworden ist. Kopulierte wie nicht kopulierte Schwärmer kommen schließlich zur Ruhe und runden sich zu Zellen ab, deren Durchmesser 2,5—4,5 μ beträgt. Es ist mir dann gelungen, diese gekeimten Schwärmer länger als eine Woche im Hängetropfen bei genügender Feuchtigkeit und unter sonstigen günstigen Bedingungen lebend und gesund zu erhalten, wenn auch kein sichtbares Wachstum in dem Regenwasser eintrat. Nur einige wenige nicht kopulierte Schwärmer waren abgestorben, ob infolge der Lebensbedingungen im Tropfen oder infolge zu stark ausgeprägter Sexualität, bleibt ungewiß. Die Kultur wurde dann abgebrochen.

Genau wie bei *Chlorococcum* können auch bei den beiden von mir untersuchten *Cystococcus*-Arten durch die successiven Zellteilungen nicht Zoosporen, sondern unbewegliche Akineten entstehen. In jungen, kräftig wachsenden Kulturen findet sich diese Erscheinung nicht, sondern erst in älteren Kulturen. Die Akineten werden durch Platzen der Mutterzellmembran frei und wachsen dann heran. Meist geht der Zerfall in Akineten nicht so weit wie der in Zoosporen und diese relativ großen Akineten bleiben lange in Form maulbeerartiger Gruppen zusammenhaften, auch wenn Platzen der Mutterzellmembran eingetreten ist.

Beide *Cystococcus*-Formen wurden hauptsächlich in Beijerincks Lösung kultiviert, daneben auch noch in Tollensscher Lösung und auf Nähragar. Sie gedeihen überall recht gut und waren makroskopisch kenntlich durch eine charakteristische hellgrüne bis schmutzig-hellgrüne Farbe, die in den Lösungen allmählich durch Anhäufen des fetten Öles in orange überging. Schön grasgrün gefärbte Kulturen gab es nie.

In alten Kulturen verdickt sich bei beiden Formen die Membran eigenartig in krankhafter Weise; sie ist nämlich an einer, nur sehr selten an zwei Stellen in Form eines kurzen, dicken, mehrschichtigen Stieles verdickt.

Beide *Cystococcus*-Arten stimmen auch darin überein, daß für beide eine Pilzinfektion sehr schädlich wirkt, da diese das Wachstum stark hemmt und verringert, ja sogar vielfach ein Absterben herbeiführt.

1. Cystococcus humicola major.

Kultur in Beijerincks Lösung: Gedeiht sehr gut und wächst schnell. Die Chlorophyllkörner sind groß und dick. Stärke tritt erst bei alten kranken Zellen in Spuren auf und kann schließlich kurz vor dem Absterben der Zelle in reichlicher Menge peripher abgelagert werden. Das orangefarbene Öl nimmt in den am Rande der Flüssigkeitsoberfläche gelagerten Zellen zuweilen so stark zu, daß es das Plasma an eine schmale Seitenzone der Zelle verdrängt. In alten Zellen verdickt sich die Membran wenig bis mittelstark. Der Durchmesser der ausgewachsenen Kugelzellen steigt bis auf 59 μ. Die Schwärmer erreichen eine Länge von 9 μ und eine Breite von 3 μ, ihre Geißeln eine Länge von 6 μ. Die Zoosporen werden durch Verquellung oder auch durch Reißen der Mutterzellmembran frei. *Cystococcus major* ist besonders charakteristisch durch die Häufigkeit des Auftretens der großen, in Maulbeerform vereinigten Akineten in alten Kulturen.

Die Kultur in Tollensscher Lösung ergab ein ebenso gutes Gedeihen wie die in Beijerincks Lösung; auch sonst machte sich in ihr keine Besonderheit gegenüber den in Beijerincks Lösung gewachsenen Zellen geltend.

Auf Nähragar ist die Entwicklung gleich gut wie in Flüssigkeiten, nur erfolgt sie langsamer. Es wird mittelviel Stärke, also mehr als in Lösungen, gespeichert; in alten Zellen erscheint vielfach das fette Öl, jedoch nicht in solchen Mengen wie in den beiden Lösungen. Die Zellen erreichen auf dem Agar einen Durchmesser von 51 μ.

2. Cystococcus humicola minor.

Kultur in Beijerincks Lösung: Ebenfalls sehr gut und schnell gediehen. Die Chloroplasten sind wiederum groß und dick und zuweilen so dicht gelagert, daß sie sich polygonal abgrenzen. Stärke und fettes Öl tritt in der gleichen Weise und Menge wie bei der größeren Form auf, ebenso verhält sich die Membran gleich. Dagegen erreicht der Durchmesser der Zellen bei dieser zweiten Art nur einen Wert von 42 μ. Die Schwärmer sind 11 μ lang und 4 μ breit, ihre Cilien sind 7,5 μ lang; die kleinere der beiden *Cystococcus*-Formen besitzt also größere Schwärmer als *Cystococcus major.* Die Zoosporen werden durch einen Riß in der Mutterzellmembran entleert. Die maulbeerartigen Gruppen großer Akinetenzellen sind hier weit seltener und weniger schön entwickelt als bei der ersten Form.

In Tollensscher Lösung gedieh *Cystococcus minor* noch besser als in Beijerincks Lösung; ein weiterer Unterschied war weder makroskopisch noch mikroskopisch festzustellen.

Auf Nähragar gedeiht *Cystococcus minor* gleich wie *Cystococcus major* ebenso gut, aber langsamer als in Lösungen. Auch er speichert auf festem Substrat weniger fettes Öl, dafür jedoch mehr Stärke als in Lösungen; allerdings ist nie eine solche Menge Stärke nachzuweisen wie in den auf Agar gewachsenen Zellen von *Cystococcus major.* Auf Agar bleibt *Cystococcus minor* gleich wie in den Lösungen stets kleiner als *Cystococcus major,* ja der Durchmesser seiner Zellen steigt auf Agar nur bis 25,5 μ, erreicht demnach nicht einmal die Größe wie in Lösung.

Chlorococcum infusionum.

Die Algengattung *Chlorococcum* weist folgende charakteristischen Merkmale auf: Die kugeligen Zellen besitzen ein wandständiges Chromatophor, das mehr oder weniger hohlkugelförmig gestaltet ist, jedoch einen einseitigen Ausschnitt hat, und das ein Pyrenoid enthält. Als Assimilationsprodukt ist Stärke anzutreffen, und als weiterer Reservestoff findet sich stets noch ein fettes Öl. Die Membran junger lebenskräftiger Zellen ist dünn, die alter Zellen wird dick und deutlich mehrschichtig. Vegetative Zellteilung fehlt; durch succedane Teilungen nach allen Richtungen des Raumes entstehen Schwärmsporen, die oval gestaltet sind und zwei Cilien besitzen; in alten Kulturen werden durch die Teilungen an Stelle von Schwärmern unbewegliche Akineten gebildet.

Vertreter der Gattung *Chlorococcum* sind mehrfach beschrieben worden, so von Kirchner und Artari [1]; die Charakteristika der Gattung geben Chodat [4] und Wille [1] kurz an. Während die Aufstellung verschiedener *Chlorococcum*-Arten bei Kirchner nicht auf Reinkulturmaterial basiert, geht Artari bei seiner ausführlichen Beschreibung des *Chlorococcum infusionum* von reinem Kulturmaterial aus, das er in verschieden hoch konzentrierten Nährsalzmedien zog, und dessen ganzen Entwicklungsgang und Abhängigkeit von den ihm gebotenen Außenbedingungen er eingehend studierte.

Ich habe vier Formen von *Chlorococcum infusionum* in Kultur gehalten und hierbei besonders ihr Verhalten in den Nährmedien näher ins Auge gefaßt. Diese vier verschiedenen Formen unterscheiden sich in der Hauptsache hinsichtlich ihres Gedeihens in Beijerincks und Tollens' Lösung, der Zellgröße, dem Stärkesowie Fettgehalt, der Schwärmergröße und bereits makroskopisch hinsichtlich der Färbung der Kulturen.

1. Chlorococcum infusionum I.

Die Haupteigenschaften dieser Art sind: die bedeutende Zellgröße und die enorm reiche Speicherung von orangefarbenem fettem Öl. Sie wurde auf einem Blumentopf aus Algenmaterial, das den Teichen des Kleinen Hagen entstammte, isoliert.

Kultur in Beijerincks Lösung: Die Form gedeiht hier sehr gut und bildet Häute an der Flüssigkeitsoberfläche, einen festen Belag an den Wänden des Erlenmeyerkolbens und lose Massen am Boden. Makroskopisch erscheint die Kultur hell- bis gelblichgrün.

Zellgröße und Zellbau: Die jungen Zellen, welche gekeimte Schwärmer darstellen, sind noch längere Zeit oval gestaltet, ehe Abrundung stattfindet. Der Durchmesser gesunder kräftiger Zellen aus jungen Kulturen steigt bis auf 54 μ; in alten (zweijährigen) Kulturen wurden jedoch Zellen von einem Durchmesser bis zu 135 μ gefunden. Das Plasma ist schon in den kleinsten und jüngsten Zellen körnig; je größer dann die Zelle wird, um so körniger und undeutlicher wird ihr Inhalt. Der Chlorophyllkörper dieser Form ist zuweilen nicht hohlkugelig, sondern geringer entwickelt und dann becher- bis glockenförmig gestaltet; er ist dick und ragt weit ins Zellinnere hinein. Deshalb liegt das große Pyrenoid fast zentral; in den jungen Zellen ist dieses deutlich sichtbar, in den alten Zellen wird es durch Reservestoffe verdeckt. Vor beginnendem Zerfall der Zelle in Zoosporen streckt sich das Pyrenoid und teilt sich hierauf, so daß sich in großen Zellen häufig mehrere Pyrenoide finden. Jede Zelle besitzt einen ziemlich wandständig gelegenen Zellkern, der meist erst durch Färbungen sichtbar wird. Der Stärkegehalt nimmt mit dem Alter der Zellen und der Kulturen zu; die kleinsten Zellen enthalten sehr wenig, die größeren aus jungen Kulturen viel, die großen in alten Kulturen sehr viel. Stets ist die meiste Stärke um das Pyrenoid herum gespeichert, und zwar in Form feiner Plättchen. Sind die Kulturen etwa drei Monate alt geworden, so tritt als weiterer Reservestoff ein orangefarbenes fettes Öl auf, zuerst nur in Spuren, später jedoch sehr reichlich in mikroskopisch kleinen, gleichmäßig verteilten Tröpfchen, so daß in 1½ Jahre alten Kulturen fast jede Zelle tief-orangerot gefärbt ist.

Die starke Anhäufung von Stärke und fettem Öl ist als Beginn der Bildung von Dauerzellen aufzufassen. Gleichzeitig mit der Anhäufung von Reservestoffen tritt Verdickung der Membran und abnorme Vergrößerung der Zellen, wie schon gesagt bis zu einem Durchmesser von 135 μ, ein. Die typischen Dauerzellen zeichnen sich also durch ihre Größe, durch Anhäufung von Stärke und Fett und durch ihre stark verdickte, deutlich mehrschichtige Membran aus. Stets ist zu beobachten, daß am Rande der Flüssigkeitsoberfläche die Bildung der Dauerzellen früher anhebt und ihre Phänomene typischer ausgeprägt erscheinen als in der Lösung; insbesondere ist die Membran der vom Rande entnommenen Dauerzellen stärker verdickt als die derjenigen Dauerzellen, welche in der Lösung verblieben sind. Verursacht wird die Entstehung der Dauerzellen wohl durch den Eintritt eines Mangels an anorganischen Nährsalzen in alten Kulturen, sehr befördert aber durch allmähliches Austrocknen der Zellen, wie es ja am Flüssigkeitsrande stattfindet. Die Dauerzellen verlieren schließlich zum großen Teile ihren Turgor und sterben ab, nachdem vorher die Membran gequollen ist und auch häufig ihre äußeren Schichten abgesplittert hat.

Schwärmsporen konnte ich leicht und in großer Menge erhalten, wenn ich etwas Material aus der Lösung in einen hängenden Regenwassertropfen brachte und für eine Nacht dunkel stellte. Die Schwärmer, die normal in großer Anzahl aus einer Zelle entstehen, werden durch Verquellen der Membran frei, sind sehr lebhaft beweglich, kommen aber bald zur Ruhe, ohne sich vorerst abzurunden. Sie sind länglich-oval und lassen am hinteren Ende einen glockenförmigen Chloroplast erkennen; ferner sind ein Pyrenoid und ein Augenfleck vorhanden, manche Zoosporen scheinen zwei Stigmata zu besitzen. Die Länge der Schwärmerzellen beträgt bis 9 μ, ihre Breite bis 6 μ und die Länge der beiden Geißeln 10,5 μ. Vielfach entstehen in der Lösung an Stelle von Schwärmsporen unbewegliche Akineten, die bereits in der Mutterzellmembran auskeimen. Besonders häufig finden sich Akineten in alten Kulturen durch Zerfall der Dauerzellen.

Kultur in Tollensscher Lösung: In dieser Nährsalzlösung gedeiht *Chlorococcum infusionum I* zuerst nur schlecht und langsam, später aber gelangt es in ihr zu einer fast gleich guten Entwicklungsstufe wie in Beijerincks Lösung. Über Zellbau und Schwärmerbildung ist nichts Neues zu sagen; die Dauerzellen sind jedoch in der Tollensschen Lösung reichlicher entwickelt und haben daselbst zwar etwas weniger Stärke, aber noch mehr fettes Öl gespeichert als die Dauerzellen in der Beijerinckschen Lösung. Stets treten auch hier am Rande infolge Wassermangels größere (bis 126 μ Durchmesser) und mehr Dauerzellen mit größerem Fettgehalte und stärkerer Membranverdickung auf als in der Flüssigkeit selbst. Manche der an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangten Zellen sind fast ganz angefüllt mit einem oder mehreren großen Tropfen des orangefarbenen Öles.

2. Chlorococcum infusionum II.

Diese Form, die ebenfalls aus dem Algengemisch des Kleinen Hagen isoliert wurde, ist dadurch von den anderen Spezies gut unterscheidbar, daß sie sich in Beijerincks Lösung kaum nennenswert entwickelt, in Tollensscher Lösung dagegen sehr gut gedeiht, und zwar sowohl an Boden und Wänden des Gefäßes wie namentlich als Haut auf der Oberfläche der Lösung. Als zweites Charakteristikum dieser Art ist die überaus leichte und häufige Bildung vegetativer Akineten anzuführen.

Kultur in Tollensscher Lösung: Die Kulturen sind makroskopisch lebhaft grasgrün gefärbt. Auch hier sind die gekeimten Schwärmer noch längere Zeit hindurch oval gestaltet, ehe Abrundung eintritt. Der Durchmesser normaler gesunder Kugelzellen beträgt 23 μ, derjenige von Dauerzellen aus alten Kulturen bis 38 μ. Die Zellen junger Kulturen sind tiefgrün gefärbt. Vom Chloroplasten, Pyrenoid und Zellkern gilt hinsichtlich Lage und Größe dasselbe wie bei *Chlorococcum infusionum I.* Auch diese zweite Form ist sehr reich an Stärke. In alten Kulturen treten ebenfalls große Dauerzellen auf, die einen undeutlichen körnigen Zellbau infolge gesteigerter Aufspeicherung von Stärke und reichlichen Auftretens von orangerotem fettem Öl aufweisen, und deren Membran sich stark verdickt und deutlich mehrschichtig wird. Die an den Flüssigkeitsrand gelangten Zellen zeigen die Eigenschaften der Dauerstadien besonders schön ausgeprägt.

Schwärmer habe ich auf die gleiche Weise wie bei der ersten *Chlorococcum*-Form leicht erhalten, Material aus alten Kulturen war naturgemäß nur schwer zur Schwärmerbildung zu veranlassen. Aus jeder Zelle entsteht normal eine große Anzahl Zoosporen; die äußeren Membranschichten platzen, die innerste Membranschicht dagegen wird zusammen mit der Schwärmermasse frei und hält die Zoosporen noch eine Weile eingeschlossen, bis sie verquollen ist. Der Aufbau der Zoosporen ist der nämliche wie bei *Chlorococcum infusionum I,* nur findet sich in ihnen oft fettes Öl, und der Chloroplast ist sehr klein und seitlich gelagert. Die ovalen Schwärmer sind bis 12 μ lang und 7,5 μ breit, demnach größer als die der ersten Spezies; die beiden Cilien besitzen Körperlänge. Wie schon kurz erwähnt, ist für diese Form charakteristisch, daß die Schwärmerbildung in der Kultur bald sistiert wird und an deren Stelle durch eine weniger weitgehende successive Teilung eine geringe Anzahl relativ großer Aplanosporen entsteht, die nicht ausschwärmen, sondern sich innerhalb der Mutterzellmembran weiter entwickeln. Letztere kann sodann nach begonnenem Wachstum der Akineten gesprengt werden, wobei oft ein Teil derselben als Kappe an den Akineten erhalten bleibt. Verdickt sich jedoch in alten Kulturen die Mutterzellmembran, so sind die großen Aplanosporen in eine dicke mehrschichtige Membran eingehüllt und ist auf diese Weise ein Ruhestadium geschaffen.

3. Chlorococcum infusionum III.

Die dritte *Chlorococcum*-Spezies, die um ein weniges größer als die zweite Form ist, charakterisiert sich den beiden schon besprochenen Arten gegenüber dadurch, daß sie nur wenig farbloses fettes Öl aufspeichert, daß ihre Schwärmer klein und schmal sind und daß Akineten kaum vorkommen. Kultiviert wurde *Chlorococcum infusionum III,* die gleichfalls vom Kleinen Hagen stammt, nur in Beijerincks Lösung, da die Form hier sehr schnell und sehr gut am Boden und an den Wänden des Erlenmeyerkolbens sowie an der Flüssigkeitsoberfläche als ziemlich dunkelgrüne Masse gedieh.

Die jungen Zellen sind noch oval und werden erst nach einiger Zeit des Wachstums rund. Der Zelldurchmesser beträgt normal bis 26 μ, er steigt in einjährigen Kulturen bis auf 39 μ. Die tiefgrünen Zellen der jungen Kulturen sind gebaut wie die Zellen der anderen Spezies; jedoch bildet hier der dicke Chloroplast stets eine fast geschlossene Hohlkugel, die nach innen zu stark gelappt ist, da der Chloroplast nicht straff um das Cytoplasma herum liegt. Der Zellkern ist durch Essigkarmin leicht sichtbar zu machen; er liegt nach dem Ausschnitte des Chlorophyllkörpers zu, also etwas peripher. Die jungen Zellen enthalten meist wenig Stärke, die namentlich um das Pyrenoid herum gelagert ist; in älteren Zellen findet Zunahme der Stärkemenge statt. Die Dauerzellen sind groß, haben undeutlichen Zellinhalt und sehr dicke mehrschichtige Membran; sie enthalten sehr viel Stärke, und zwar besonders um das Pyrenoid herum, dagegen ein farbloses fettes Öl nur in geringer Menge. Haben die Kulturen ein Alter von einem Jahre erreicht, so finden sich in ihnen fast ausschließlich Zellen des Ruhestadiums.

Die Schwärmer, die man auf die übliche Weise leicht erhalten kann, sind 6—7,5 μ lang und nur 3 μ breit und haben eine langgestreckt-ovale, schmale Gestalt. Sie entstehen noch leichter als bei den beiden anderen Arten, ja man braucht im Hängetropfen nicht einmal Regenwasser anzuwenden, sondern es genügt schon neue Nährsalzlösung, um den Teilungsprozeß in der Zelle auszulösen. Der Chloroplast liegt seitlich, ohne bis an das vordere Körperende zu reichen, wo der Kern sichtbar ist und die beiden Cilien von Körperlänge inseriert sind. Im übrigen ist der Aufbau der gleiche wie bei den Zoosporen der schon besprochenen *Chlorococcum*-Arten. In der Kulturflüssigkeit ist stets eine größere Anzahl alter Zellen in viele dieser kleinen Schwärmsporen zerfallen; ein Zerfall in unbewegliche vegetative Akineten konnte selbst in ganz alten Kulturen nur sehr vereinzelt beobachtet werden.

4. Chlorococcum infusionum IV.

Diese letzte in Kultur gehaltene Spezies gleicht der dritten Art darin, daß sich selbst in den Dauerzellen nur wenig farbloses fettes Öl findet; sie hat jedoch plumpere, fast runde Schwärmer und bildet sehr oft Akineten. Isoliert wurde *Chlorococcum infusionum IV* aus Algenmaterial, das dem Sumpfe des Göttinger Botanischen Gartens entnommen war; kultiviert wurde die Form hauptsächlich in Beijerincks Lösung.

Kultur in Beijerincks Lösung: Es findet sehr gute Entwicklung zu makroskopisch hellgrün gefärbten Massen statt. Die gekeimten Zoosporen sind bereits fast rund; der Durchmesser der Kugelzellen in älteren Kulturen steigt bis auf 33 μ, so daß also unter den kultivierten *Chlorococcum*-Arten diese Form die kleinste ist. In der Zelle liegt ein dickes, fast geschlossen hohlkugelförmiges Chromatophor mit seinem Pyrenoid. Der Zellkern liegt etwas peripher nach dem Ausschnitte des Chloroplasten zu. Als Assimilationsprodukt wird Stärke abgelagert, die an Menge mit dem Alter der Zellen zunimmt; stets ist sie am dichtesten um das Pyrenoid herum aufgespeichert. Die Dauerzellen, die sich in älteren Kulturen einzustellen pflegen, haben die üblichen Eigenschaften: großen Durchmesser, verdickte Membran und körnigen Inhalt infolge Überladung mit Stärke. Das fette Öl, welches in nur geringer Menge auftritt, ist farblos. Die Membran verdickt sich oft ungleichmäßig, nämlich an der einen Zellseite stärker als an den anderen. Besonders schön ausgebildet sind die ruhenden Zellen wiederum am Rande oberhalb der eindunstenden Nährlösung.

Die Schwärmer dieser Spezies kann man ebenso leicht und auf die gleiche Weise wie bei *Chlorococcum infusionum III* erhalten. Ihre Länge beträgt bis 7,5 μ, ihre Breite bis 6 μ; sie sind eiförmig bis fast rund. Der am hinteren Körperende liegende Chloroplast ist becherförmig, die beiden Cilien sind 7,5 μ lang. Haben die Kulturen ein Alter von ungefähr 6 Wochen erreicht, so werden sehr häufig an Stelle der Schwärmsporen Akineten gebildet. Daneben finden sich jedoch in alten Kulturen jederzeit eine Anzahl herumschwärmender Zoosporen, ein Beweis, daß alte Lösungen der Alge nicht mehr behagen, wohl infolge Nährsalzmangels.

In Tollensscher Lösung gedeiht *Chlorococcum infusionum IV* weniger gut; sehr bald geht ein großer Teil der Zellen in den Ruhestand über. Ein weiteres Zeichen dafür, daß Tollens' Lösung weniger behagt, ist die Tatsache, daß in dieser Lösung, auch in frischer, stets eine große Anzahl Schwärmer anzutreffen ist.

Eine Kopulation der Schwärmer wurde bei keiner der vier untersuchten *Chlorococcum*-Arten beobachtet. Um nochmals die Selbständigkeit der vier Formen bestätigt zu erhalten, wurden sie sämtlich auf ein und derselben Nähragarplatte an getrennten Stellen kultiviert; auch auf diesem Substrat, das außerdem ganz gleiche äußere Bedingungen darbot, blieben die Artcharaktere erhalten.

Ophiocytium.

1. Ophiocytium cochleare.

Tafel XI; Fig. 19—23.

Kultiviert wurde diese Protococcacee, welche sowohl in den Tümpeln des Kleinen Hagen wie im Teiche des Botanischen Gartens vorgefunden wurde, in Beijerincks Lösung, wo sie als hellgrüne Masse mittelgut gedieh und lebhaft zum Schwärmen gelangte. Die Zellen wurden bis 10 μ dick und zeigten den bekannten typischen Bau. Die Zahl der aus einer Zelle entstehenden Schwärmsporen erwies sich als schwankend; ferner zeigte es sich im Laufe der Kultur, daß das Ausschwärmen als Zoosporen unterbleiben kann, sich die Sporen vielmehr häufig innerhalb der Mutterzellmembran mit einer Zellhaut umgeben und gelegentlich durch Platzen der Muttermembran als unbewegliche vegetative Akineten frei werden. Stirbt solch ein in Akineten zerfallenes Individuum ab, so erscheint es gekammert. Als Reservestoff konnte Stärke nicht aufgefunden werden, wohl aber Gerbstoff, den ich durch Behandeln der Präparate teils mit Eisenchlorid, teils mit Kaliumbichromat nachwies.

Starke Infektion der Kulturen mit Pilzen tötet die Ophiocytium-Zellen ab, nachdem vorher Involutionsformen gebildet worden sind (Fig. 19—23). Zuerst wird der Zellinhalt körnig, schwammig und undeutlich; während sodann der Chlorophyllgehalt abnimmt und die Zelldicke bis auf 23 μ steigt, bilden sich Anschwellungen und Ausbauchungen (Fig. 19—21); eine Verdickung der Membran findet nicht statt. Nachdem die Zellgestalt unregelmäßig geworden ist, schwindet schließlich das Plasma (Fig. 22 u. 23), treten zahlreiche Vakuolen auf und tritt schließlich der Tod ein.

Ich hatte noch eine zweite Rasse von *Ophiocytium cochleare* in Kultur, die durch etwas längere Zellen charakterisiert war. Auch sie bildete infolge von Pilzinfektion Involutionszellen, welche allerdings etwas weniger bizarr gestaltet waren, bei denen aber in den Vakuolen sehr reichlich kleine tanzende Gipskristalle auftraten, während diese sich bei der ersten Rasse nur vereinzelt fanden. Auch können in den Involutionszellen der zweiten Rasse die Chlorophyllkörper ins Zellinnere rücken und sich daselbst unregelmäßig auf die Kante stellen.

2. Ophiocytium breve.

Tafel XI; Fig. 24—30.

In dieser kleinen und namentlich kurzen Form ließ sich auf den ersten Blick gar kein *Ophiocytium* vermuten; nachdem sie jedoch in Reinkultur genommen war, verriet Zellbau und Fortpflanzungsweise sogleich ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Ophiocytium*. Die Alge wurde in der Lehmgrube gefunden und neben den anderen von dort stammenden Formen auf Blumentöpfen isoliert. *Ophiocytium breve* gelangte sowohl in Beijerincks wie in Tollens' Lösung zu sehr guter Entwicklung, ohne daß die beiden verschiedenen Nährlösungen in Bau und Größe der Zellen sowie deren Entwicklungsgang einen Unterschied bewirkten. In beiden Lösungen wuchs die Spezies besonders am Boden der Kölbchen als feine lose Massen von anfangs gelblichgrüner, später dunkler grüner Farbe; auch trat in allen Kulturen sehr lebhaftes Schwärmen ein.

Die Zelle ist nicht gekrümmt und weist keinen Stachel auf; ihre Gestalt ist ellipsoidisch, aber ein wenig unregelmäßig, indem an dem einen Längsende eine kleine Einbuchtung vorhanden ist (Fig. 24 u. 25). Die maximale Zelllänge beträgt 30 μ, die größte Zellbreite 10 μ. Jede Zelle besitzt einen zentral oder fast zentral gelegenen Zellkern, der oft ohne jegliche Färbung recht deutlich sichtbar ist (Fig. 25). An der Peripherie sind mehrere ziemlich dicke und scharf hervortretende Chlorophyllkörner von der für höhere Pflanzen typischen Gestalt gelagert. Pyrenoide sind nicht vorhanden. Die Membran ist dünn und verdickt sich auch nie (Fig. 24 u. 25). *Ophiocytium breve* speichert sehr wenig Reservestoffe; Stärke und Fett ist nicht vorhanden, dagegen war in einigen Zellen mit Bestimmtheit Gerbstoff in geringer Menge nachweisbar.

Die Vermehrung findet durch Bildung von Schwärmsporen statt, die in den Kulturen sehr zahlreich gebildet werden. Auch bei *Ophiocytium breve* schwankt die Anzahl der aus einer Zelle gebildeten Zoosporen; ich habe einen Zerfall in 2—14 Schwärmer beobachten können, in vereinzelten Fällen wurde sogar nur eine einzige Spore gebildet. Die Zoosporen sind in der Mutterzelle hintereinander gelagert; wenn aber mehr als drei aus einer Zelle entstehen, können sie auch nebeneinander, z. B. in zwei Längsreihen, gelagert sein. Die beim Freiwerden der Schwärmer zersprengte Mutterzellmembran ist in alten Kulturen in großen Massen anzutreffen. An Stelle von Schwärmern können auch gleich wie bei *Ophiocytium cochleare* unbewegliche Akineten gebildet werden, die sich schon in der Mutterzellmembran mit neuer Zellhaut umkleiden und daselbst zur Weiterentwicklung gelangen. Wiederholt sich dieser Prozeß, so finden sich mehrere Membranen ineinandergeschachtelt, oder die Zellhäute früherer Generationen sind in Form von Kappen an der Schmalseite der letzten Mutterzellhaut erhalten (Fig. 26—28). Experimentell läßt sich Schwärmerbildung erzielen, indem man Kulturmaterial aus den Lösungen in einen hängenden Tropfen von destilliertem Wasser überträgt und etwa 36 Stunden verdunkelt. Eine Verdunkelung von der Dauer nur einer Nacht reichte nicht zur Schwärmerbildung aus; ebenso gelang es nicht Schwärmer im Hängetropfenpräparat zu erhalten, wenn die Zellen in neue Lösung oder in salzarmes Regenwasser überführt wurden. Die Länge der Zoosporen beträgt 13 μ, ihre Breite 5 μ; ihre Gestalt ist ellipsoidisch, in seltenen Fällen geht diese regelmäßige Gestalt durch kleine Plasmaanhänge verloren. In ihrem Innern lassen die Schwärmer mehrere plattenförmige, wandständige Chloroplasten erkennen; ein Augenfleck fehlt; vorn sitzt eine Geißel von 10 μ Länge. Die Zoosporen bewegen sich lebhaft, kommen aber bald unter Abrundung zur Ruhe.

In älteren Kulturen wird der Zellinhalt körnig und sein Bau deshalb weniger deutlich; in den Vakuolen vieler Zellen stellen sich Gipskristalle ein, die eine lebhaft tanzende Bewegung ausführen. Einige Zellen erleiden in alten Lösungen infolge Erschöpfung der Nährsalze schwach krankhafte Umwandlungen, ohne zu wirklichen Involutionsformen zu werden. Solche Zellen werden abnorm lang und dick, nämlich bis 45 μ lang und bis 15 μ breit (Fig. 29), wahrscheinlich infolge Ausbleibens des Zerfalls in Sporen. Unregelmäßige Auswüchse fehlen fast ganz, meist findet nur ein Hin- und Herbiegen des Zellkörpers statt (Fig. 30).

Gloeocystis.

Die von Naegeli aufgestellte Gattung *Gloeocystis* ist besonders charakterisiert durch die stark ausgeprägte vegetative Zellteilung und durch die Gallertmembran, von der jede Zelle umgeben ist; durch wiederholte Teilungen entstehen Zellkolonien mit ineinander geschachtelten Gallerthüllen. Später wurde jedoch die Selbständigkeit der *Gloeocystis* als Algengattung angezweifelt und diese Art von Zellen für ein „Palmellenstadium" verschiedener *Chlamydomonas*-Formen erklärt. Bereits Cienkowski [1] wies 1865 mit Hülfe einfachster Kulturmethoden darauf hin, daß *Chlamydomonas pulvisculus, Chlamydomonas obtusa* und *Chlamydomonas rostrata* die Eigenschaft haben, typische Gloeocystis-Zustände zu bilden, eine Tatsache, die ihn veranlaßte, beide Formengruppen — *Gloeocystis* und *Chlamydomonas* — unter einen generischen Begriff zusammenzufassen. In der Folgezeit bestätigten eine größere Anzahl von Forschern, von denen ich Schmidle, Dill, Serbinow, Wille [2] und Frank nennen will, daß einige *Chlamydomonas*-Spezies imstande sind, durch Kultur in Nährsalzen, in Glukose, auf festen Substraten (Lehm, Agar, angefeuchtete Tonplatten) und durch eine Reihe anderer Außenbedingungen den Gloeocystis- oder Palmella-Zustand anzunehmen, indem bei der vegetativen Zellteilung keine beweglichen, sondern unbewegliche von Gallertmembran umkleidete Tochterzellen entstehen. Schmidle fand sogar, daß für *Chlamydomonas Kleinii* dieser Palmella-Zustand die Hauptvegetationsform in der Natur ist, während das schwärmende Stadium fast ganz ausgeschaltet ist.

Wir haben es also bei den sich derart verhaltenden Chlamydomonaden mit Bindegliedern zwischen Volvocaceen und Tetrasporaceen zu tun, bei denen sich das Hauptunterscheidungsmerkmal beider Chlorophyceen-Gruppen, daß nämlich bei ersteren die vegetativen Zustände aktiv beweglich sind, bei letzteren dagegen nicht, verwischt. Ich habe nun drei ähnliche Formen in Kultur gehabt und der Beobachtung unterworfen. Stets aber, sowohl auf festem Substrat wie in verschiedenen flüssigen Medien, war der Ruhezustand bei diesen Formen das Normale, das Schwärmerstadium jedoch die Ausnahme und ein schnell vorübergehender Zustand. Darum habe ich es für richtig gehalten, meine drei Formen nicht den Chlamydomonaden einzureihen, sondern sie zu den normal bewegungslosen Tetrasporaceen zu stellen, und zwar in die alte Gattung *Gloeocystis*, die ja auch Chodat u. a. in diesem Sinne beibehalten haben. Allerdings kommt man bei diesem Vorgehen in Konflikt mit Artari [1; daselbst auch weitere Literatur über die Gattung *Gloeocystis*] und anderen Botanikern, die unter die Gattung *Gloeocystis* nur solche Gallertformen einreihen, denen schwärmende Zustände überhaupt abgehen.

1. Gloeocystis vesiculosa.

Tafel XI; Fig. 31 u. 32.

Diese erste *Gloeocystis*-Art stammt aus der Lehmgrube am Fuße des Göttinger Hainberges; da sie die gleiche Zellgröße wie die von Rabenhorst in seiner Flora mit *vesiculosa* bezeichnete Spezies besitzt, so habe ich für sie diese Artbezeichnung gewählt. Als Kulturmedium wurde bei *Gloeocystis vesiculosa* wie auch bei den zwei übrigen Formen insbesondere Beijerincks Lösung benutzt, daneben aber noch andere Flüssigkeiten und auch Agar.

Kultur in Beijerincks Lösung: Es findet eine lebhafte reiche Entwicklung statt, und zwar in jungen Kulturen als Haut, die vollkommen geschlossen die Oberfläche der Lösung überdeckt; später reißt diese Haut leicht ein und sinkt in Bruchstücken auf den Boden der Kölbchen. Makroskopisch erscheinen die Kulturen von *Gloeocystis vesiculosa* dunkelgrün. Die Zelllänge steigt bis auf 11 μ, die Breite bis 9 μ; die Zellgestalt ist die eines fast runden Ellipsoides. Der Chloroplast ist in der typischen Weise in Form einer fast geschlossenen Hohlkugel ausgebildet, in deren hinterem dickem Teile das deutlich sichtbare Pyrenoid liegt. Der Zellkern ist vor dem Pyrenoid nach dem kleinen Ausschnitte des Chloroplasten zu gelagert. Als Produkt der Assimilation wird stets, auch in jungen Kulturen, Stärke gespeichert; sie macht den Inhalt fast aller Zellen sehr schnell körnig und verdeckt oft das Pyrenoid, um das herum sie besonders reichlich abgelagert ist.

Die Vermehrung im Erlenmeyerkolben findet durch succedane Zweiteilung ruhender, von Gallertmembran umgebener Zellen nach allen Richtungen des Raumes statt (Fig. 31 u. 32); jede der Tochterzellen umgibt sich wieder mit eigener Gallerte, ohne daß die Gallerthülle der Mutterzelle verloren geht. So finden sich bis zu vier Generationen noch umschlossen von der gemeinsamen Gallertschicht der Ursprungszelle. Bei *Gloeocystis vesiculosa* sind die einzelnen Zellen solch einer Kolonie stets dicht zusammengelagert (Fig. 31 u. 32).

Schwärmer sind in frisch angesetzten Kulturen kurze Zeit zu finden, bald jedoch trifft man nur noch ruhende Zellen an. Überträgt man ruhende Zellen einer jungen, noch kräftig wachsenden Kultur behufs Untersuchung auf den Objektträger in Regenwasser, so tritt ziemlich rasch Schwärmen ein, indem jede der unbeweglichen Zellen zwei Cilien hervorstülpt und so zu einem Schwärmer wird. In älteren Kulturen verliert die Alge die Fähigkeit, so rasch das Schwärmerstadium anzunehmen, und man ist deshalb gezwungen, das ältere Kulturmaterial zur Erzielung von Zoosporen in ein Hängetropfenpräparat mit Regenwasser zu bringen und für die Dauer einer Nacht zu verdunkeln; beim Belichten erfolgt dann lebhaftes und reichliches Schwärmen. Größe und Zellbau des Schwärmers sind naturgemäß die gleichen wie bei der ruhenden Zelle; ein Stigma ist nicht vorhanden.

Bildung von Dauerzellen: Hat die Kultur ein gewisses Alter erreicht, so wird die Gallerte zuerst verschwommen und durch Jodjodkali schwer oder gar nicht mehr färbbar, und schließlich schwindet sie nach und nach. Ist die Gallertmembran vollständig verquollen und geht die Zellteilung doch noch weiter, so entstehen Kolonien dicht zusammengelagerter Zellen; diese trauben- oder maulbeerförmigen Gruppen sind bei *Gloeocystis vesiculosa* nur klein und nicht allzu häufig. Das Schwinden der Gallerte wird durch längeres Kultivieren der Alge in Lösungen verursacht; dies ließ sich auch noch daraus ersehen, daß die Gallerte in Kulturen, deren Impfmaterial einer Agarplatte, also einem festen Substrat, entnommen war, erst spät schwand, daß sie dagegen sehr früh verquoll in Kulturen, deren Ausgangsmaterial bereits einer Lösung entstammte. An Stelle der Gallerte tritt in den Dauerzellen eine deutlich und scharf abgesetzte Membran, während gleichzeitig die Zellen total rund werden und an Größe stark zunehmen; Durchmesser bis 56 μ. Der Chlorophyllgehalt nimmt ab, und infolge überaus reichlicher Speicherung von Stärke wird der Zellinhalt noch körniger und undeutlicher.

Diese Dauerzellen zerfallen nun unter Abnahme der abgelagerten Stärkemenge in eine große Anzahl kleiner Zoosporen. Ich erhielt diese zweite Schwärmerart durch Verdunkelung eines Hängetropfenpräparates (mit Regenwasser) und darauf folgende Belichtung, jedoch nicht so leicht und so schnell wie die große Zoosporenform. Die Länge dieser kleinen Schwärmer beträgt 8 μ, ihre Breite nur bis höchstens 4 μ; ihre Gestalt ist länglich-zylindrisch. Im Innern ist ein becherförmiges oder schwach gekrümmtes und seitlich liegendes Chromatophor erkennbar, ferner ein Stigma; die beiden Geißeln besitzen Körperlänge. Diese Mikrozoosporen werden durch Reißen der Membran aus der Mutterzelle frei; sie sind wohl sicher geschlechtlich, was schon aus der schnellen Beweglichkeit und der langen Bewegungsdauer zu ersehen ist. Eine Kopulation fand nicht statt. Die zur Ruhe gekommenen kleinen Schwärmer entwickelten sich nicht weiter, bildeten keine Zellwand und bekamen einen körnigen Inhalt, als ich sie sechs Tage lang im Hängetropfen kultivierte. Ein Teil der Dauerzellen zerfällt nicht in viele kleine Zoosporen, sondern in eine geringere Anzahl größerer Sporen, die sich innerhalb der Mutterzellmembran mit Zellhaut umgeben, daselbst heranwachsen, durch Reißen der Mutterzellwand als unbewegliche vegetative Zellen frei werden und schließlich normale *Gloeocystis*-Zellen ergeben.

Zuweilen zeigten sich auch Involutionsformen, nämlich abnorm große Zellen, die eine unregelmäßige, z. B. ausgebuchtete, Gestalt annehmen können.

Außer in Beijerincks Lösung kultivierte ich *Gloeocystis vesiculosa* noch in Tollens' Lösung, Regenwasser, Göttinger Leitungswasser und Teichwasser. Im wesentlichen ergaben sich die gleichen Kulturresultate; in den letzten drei Flüssigkeiten wurden naturgemäß wegen der geringen Menge vorhandener Nährsalze frühzeitig Dauerzellen gebildet, die sehr schön den Zerfall in die Mikrozoosporen zeigten.

Auch Agar verwendete ich als Substrat; es trat mittelgute Entwicklung ein, und wiederum zeichnete sich diese erste Form dadurch aus, daß die Zellen in den Kolonien sehr eng zusammenliegen (Fig. 31 u. 32). Die Gallerte der auf Agar gewachsenen Zellen ist durch Jodjodkali nur schwer färbbar und verschwindet bald, worauf die großen Dauerzellen entstehen; sonderlich gut behagt also der Agar nicht. Ferner müssen bei der Agarkultur Pilze ausgeschlossen werden, da sie sich auf diesem Substrate als weit schädlicher für die *Gloeocystis*-Zellen erwiesen als in Lösungen; sie bewirken nämlich infolge Auftretens großer Vakuolen krankhafte Auftreibungen der Zellen, Reduktion des Plasmas und des Chloroplasten und führen schließlich den Tod der Zelle herbei.

2. Gloeocystis ampla.

Tafel XI; Fig. 33 u. 34.

Die zweite der von mir in Kultur gehaltenen *Gloeocystis*-Formen bestimmte ich nach Rabenhorst als *Gloeocystis ampla*; sie wurde aus dem Algengemisch, welches aus den Tümpeln des Kleinen Hagen gesammelt war, isoliert. Sie unterscheidet sich von *Gloeocystis vesiculosa* besonders dadurch, daß ihre Zellen größer und gestreckter sind, einen viel weniger körnigen Inhalt aufweisen sowie eine mächtigere und resistentere Gallerte ausscheiden. Ferner sind in den Kolonien die einzelnen Zellen weniger dicht gelagert, und endlich fehlen, wenigstens nach meinen Beobachtungen, Dauerzellen und infolgedessen auch Mikrozoosporen.

Kultur in Beijerincks Lösung: Auch *Gloeocystis ampla* entwickelt sich in dieser Lösung sehr gut, und zwar gleichfalls hauptsächlich als dunkelgrüne Haut, die die Flüssigkeitsoberfläche bedeckt und später infolge Schwindens der Gallertmassen leicht einreißt und zu Boden sinkt. Die Zelllänge beträgt bis 15 μ, die Breite bis 12 μ; *Gloeocystis ampla* hat demnach größere und gestrecktere Zellen als *vesiculosa.* Am vorderen Ende jeder Zelle findet sich ein kleiner Höcker, wie er den meisten Chlamydomonaden eigen ist. Der Chloroplast ist von der gleichen Gestalt, jedoch dicker als bei *Gloeocystis vesiculosa*; infolge dieser Dicke des Chlorophyllkörpers sind die Zellen tiefgrün gefärbt und ist das deutlich sichtbare Pyrenoid fast zentral gelegen. Vor dem Pyrenoid befindet sich der zuweilen etwas seitlich verschobene Zellkern. Stärke ist stets in großen Mengen nachweisbar, freilich nie soviel wie in den Dauerzellen von *Gloeocystis vesiculosa*; die Verteilung ist die gleiche wie bei jener Art.

Die Vermehrung durch vegetative Längsteilung und die Bildung von Zellkolonien geht in der typischen Weise vor sich. Auch bei *Gloeocystis ampla* sind bis vier Generationen zu einem Zellkomplex mit gemeinsamer Gallerthülle vereinigt und scheidet jede Tochterzelle eine eigene Gallerte aus, jedoch sind die Zellen einer solchen Kolonie weniger dicht als bei *Gloeocystis vesiculosa* gelagert. Auch die Gallerte ist anders ausgebildet, indem sie schärfer hervortritt, deutlicher geschichtet und durch Jodjodkali weit intensiver färbbar ist als die von *Gloeocystis vesiculosa.* Beim Zusammenstoßen mehrerer Kolonien ist die Gallerte polygonal begrenzt (Fig. 33 u. 34). In alten Kulturen verquillt die Gallerte auch dieser Art bis zu völligem Schwinden; die Kultur in Lösung beeinflußt demnach wiederum die Gallertbildung ungünstig, jedoch erfolgt der Verlust der Gallerthülle weniger leicht und weniger schnell als bei der ersten Form. Durch weitere Teilungen der nicht mehr von Gallerte umgebenen Zellen entstehen maulbeerförmige Gruppen dicht zusammengelagerter Zellen, die viel häufiger und schöner als bei *Gloeocystis vesiculosa* ausgebildet sind. — Dauerzellen entstanden bei *Gloeocystis ampla* während der Kulturdauer nicht; in sehr alten Kulturen fand ich zwar einzelne runde Zellen, die möglicherweise den Anfang einer Bildung von Dauerzellen darstellen, mit Sicherheit konnte ich es aber nicht feststellen, zumal diese Zellen nie einen Zerfall in Mikrozoosporen aufwiesen.

Schwärmen erfolgt unter den gleichen Bedingungen wie bei der ersten Spezies; auch hier wird die Fähigkeit der ruhenden Zellen, durch Hervorstülpung zweier Cilien in den schwärmenden Zustand überzugehen, infolge längerer Kultur in Nährsalzlösungen abgeschwächt, eine Erscheinung, die ja auch bei verschiedenen Chlamydomonaden nachgewiesen wurde. Ein Augenfleck war wiederum nicht zu bemerken.

Kultiviert man *Gloeocystis ampla* in salzarmem Regen-, Teich- oder Leitungswasser, so wird kaum eine Gallertmembran ausgebildet, das Verharren der Zellen im schwärmenden Zustand dagegen begünstigt, da in jungen derartigen Kulturen stets umherschwärmende Zellen anzutreffen sind. Infolge des bald eintretenden Salzmangels war viel mehr Stärke gespeichert als in den Zellen, welchen volle Nährlösung zur Verfügung steht.

Auf Agar tritt ebenfalls sehr gute Entwicklung ein, während ja *Gloeocystis vesiculosa* auf diesem Substrate nur mittelmäßig gedieh. Die Zellen sind grasgrün und lassen ihren inneren Bau sehr deutlich erkennen. Die Gallerte, und zwar besonders deren Außenschicht, hebt sich scharf und klar hervor, namentlich nach Färben mit Jod (Fig. 33 u. 34). Das Verquellen der Gallerthülle wird durch Kultur auf Agar nicht beschleunigt, was doch bei *Gloeocystis vesiculosa* der Fall ist. Stößt die Gallerte der einzelnen Kolonien aneinander, so entstehen dazwischen intercellularenähnliche Räume (Fig. 34).

3. Gloeocystis major.

Tafel XI; Fig. 35 u. 36.

Als Hauptcharakteristikum dieser dritten *Gloeocystis*-Art, die gleich wie *Gloeocystis ampla* aus den Tümpeln des Kleinen Hagen stammt, ist die bedeutende Größe und der Umstand anzuführen, daß in alten Kulturen im Gegensatz zu den beiden anderen *Gloeocystis*-Formen die Gallerte nie gänzlich schwindet und infolgedessen maulbeerähnliche Gruppen dicht gelagerter Zellen nicht vorkommen. Dauerzellen und Mikrozoosporen habe ich bei einer Kulturdauer von zwei Jahren nicht gefunden.

Kultur in Beijerincks Lösung: Es tritt sehr gutes Gedeihen in der gleichen Weise wie bei *Gloeocystis vesiculosa* und *Gloeocystis ampla* ein; makroskopisch erscheinen die Kulturen grasgrün, später ziemlich dunkelgrün. Die Länge der Zellen beträgt bis 23 μ, ihre Breite bis 19 μ; *Gloeocystis major* ist demnach die größte der drei *Gloeocystis*-Arten (Fig. 36). Von dem dicken Chloroplasten, dem Pyrenoid und dem Kerne gilt dasselbe wie bei *Gloeocystis ampla* (Fig. 35). Bei einem Teil der Zellen ist vorn ein kleiner Schnabel bemerkbar, nie aber ist auch die Gallerthülle daselbst höckerförmig vorgestülpt. Stärke ist stets in großer Menge und in der gleichen Verteilung wie bei den übrigen Spezies aufgespeichert; durch Zunahme derselben mit dem Alter der Kulturen wird der Zellinhalt körnig und undeutlich, wenn auch nie soviel abgelagert wird wie bei *Gloeocystis vesiculosa.*

Die successive Zweiteilung der Zellen ist gerade bei *Gloeocystis major* recht gut zu beobachten; häufig teilt sich die eine Tochterzelle schneller weiter als die andere, so daß Angehörige verschiedener Generationen in einer Gallertkolonie vereinigt sind. Meist lagern vier Zellen in gemeinsamer Gallerthülle (Fig 36), aber auch noch Kolonien mit vier Zellgenerationen trifft man an gleich wie bei den anderen beiden *Gloeocystis*-Arten. Die einzelnen Zellen des Komplexes sind noch weniger dicht als bei

Gloeocystis ampla gelagert, also weit lockerer als bei *Gloeocystis vesiculosa* (Fig. 36). Was die Gallerte selbst anbetrifft, so ist sie gleich wie die von *Gloeocystis ampla* scharf nach außen abgesetzt, aber nicht so deutlich geschichtet und durch Jodjodkali kaum oder gar nicht färbbar. In alten Kulturen tritt ebenfalls Verquellen der Gallerte ein, aber nur ein teilweises; gänzlich schwindet sie nie, wenn sich also auch wiederum ein schädlicher Einfluß der Nährlösung auf die Gallertausscheidung bemerkbar macht. Da stets noch ein Rest von Gallerthülle erhalten bleibt, sind maulbeerförmige Gruppen dichtgelagerter Zellen, wie sie bei *Gloeocystis vesiculosa* und namentlich bei *Gloeocystis ampla* gefunden wurden, unmöglich. Dauerzellen bildeten sich, wie schon gesagt, im Verlaufe der Kultur nicht.

Schwärmen erfolgt unter gleichen Umständen wie bei den zwei anderen Arten und wird in gleicher Weise durch Kultivieren der Zellen in Nährsalzlösung erschwert. Auch diesen Zoosporen geht ein Stigma ab.

Bei Kultur in Teich-, Leitungs- und Regenwasser überfüllen sich die Zellen auch dieser Spezies mit Stärke; stets aber bleibt die Gallerte erhalten, so daß sie sich auch in diesen Medien resistenter als die der beiden ersten Arten erwies.

Auf Agar gedieh *Gloeocystis major* nur mittelgut, ihre charakteristischen Merkmale blieben aber gewahrt: bedeutende Zellgröße, Bildung einer breiten widerstandsfähigen Gallerthülle und lose Lagerung der Zellen im Kolonieverband.

Chlorella.

1. **Chlorella vulgaris** Beijerinck.

Diese zuerst von Beijerinck in der Botanischen Zeitung 1890 näher beschriebene und behandelte niedere Algenform habe ich seit Dezember 1901 in Kultur, und zwar sowohl in Beijerincks wie in Tollens' Lösung. Die Alge fand ich in den Tümpeln des Kleinen Hagen; sie gelangte in beiden Lösungen zu sehr gutem und raschem Wachstum. In ganz alten Kulturen, in denen die Nährsalze aufgezehrt sind, trifft man abnorm große, krankhafte Zellen an; in diesen wird der Chloroplast zu einer schwach gekrümmten dünnen Platte reduziert, das Plasma schwindet ebenfalls mehr und mehr, große Vakuolen gewinnen die Oberhand, und schließlich stirbt die Zelle ab.

2. Chlorella vulgaris sulfurea.

Bereits Krüger und Schneidewind haben einige Rassen von *Chlorella vulgaris* Beijer. gefunden, kultiviert und beschrieben; die einzelnen Rassen unterscheiden sich nicht erheblich in Größe und Wuchsform, wohl aber merklich in ihrem Verhalten zu verschiedenen Nährböden. Auch ich beobachtete eine kleine *Chlorella*-Form, die in Größe, Zellinhalt und Vermehrungsweise vollkommen der *Chlorella vulgaris* Beijer. entsprach, die sich jedoch in physiologischer Hinsicht als selbständige Rasse erwies. Diese neue Abart trat in dem zur Kultur von Beggiatoen dienenden großen Glasgefäß auf, in dem auch *Dictyococcus varians* zur Entwicklung gelangte und das, wie bereits erwähnt, nur ein schwaches gedämpftes Licht empfing; sie gedieh daselbst in großen Massen an dem nach den Fenstern zu gelegenen Rande der Flüssigkeitsoberfläche. Um sie zwecks Reinzucht zu isolieren, impfte ich sie in Strichen auf eine Agarplatte und auf einen mit Beijerincks Nährsalz durchtränkten umgestülpten Blumentopf; jedoch trat auf keinem der beiden Substrate Entwicklung ein, ja die aufgeimpften Zellen starben in kurzer Frist ab. Übertrug ich Zellen der gewöhnlichen *Chlorella vulgaris* Beijer. auf die gleichen Nährsubstrate, so trat üppiges Gedeihen derselben ein. Die neue Rasse von *Chlorella vulgaris* scheint sich also besonderen Lebensbedingungen, und zwar wohl dem Leben in stark Schwefelwasserstoff-haltigem Wasser, derart intensiv angepaßt zu haben, daß die Versuche, sie auf den gewöhnlichen künstlichen Substraten zu ziehen, erfolglos verliefen.

3. Chlorella acuminata.

Tafel XI; Fig. 37—44.

Diese kleine spindelförmige und asymmetrisch gebaute Form wurde zusammen mit einer großen runden Algenart auf der Rinde von Buchen im Göttinger Walde, und zwar am sogenannten „Wendeplatze", gefunden; eine nähere Schilderung der Fundstelle soll bei der Beschreibung der zweiten daselbst gewachsenen Algenspezies gegeben werden. Beim Isolieren auf Agar in einer Petrischale zeigte die kleine Spindelform ein so schnelles und üppiges Gedeihen, daß ich die Alge dauernd nur auf dem ihr äußerst gut zusagenden Agarboden kultivierte. Die makroskopische Farbe dieser Agarkulturen ist eine lebhaft grasgrüne.

Zellgestalt und Zellgröße (Fig. 37—44): Die Zellen von *Chlorella acuminata* sind nie rund, sondern mehr oder weniger spindelförmig und stets an dem einen Ende zugespitzt. Die kleinen, jugendlichen Zellen sind sehr schmal und an dem einen Ende scharf zugespitzt; die älteren Zellen sind breiter, mehr eiförmig und die Spitze tritt weniger scharf hervor. Viele Zellen besitzen einen asymmetrischen Bau, indem sie an der Längsseite, wo der Chloroplast liegt, etwas stärker ausgebuchtet sind als an der farblosen Längsseite (Fig. 37 u. 38). Die kleinen, relativ schmalen Zellen haben eine Länge von 7,5 μ und eine Breite von nur 1,5—2 μ. Die größten Zellen, bei denen jedoch noch keine Teilung des Chlorophyllkörpers eingetreten ist, erreichen eine Länge von 10,5 μ und eine Breite von 4,5 μ. Die Zellen schließlich, die bereits mehrere Chloroplasten enthalten und kurz vor der Sporenbildung stehen, sind bis 12 μ lang und bis 6 μ breit. Je älter und größer also die Zellen werden, um so mehr nimmt die Zellbreite im Verhältnis zur Zelllänge zu.

Zellbau: Alle Zellen sind zart gebaut. Das Plasma erscheint homogen; in manchen Zellen allerdings tritt eine oder eine Anzahl Vakuolen auf, in denen körnige Gebilde gelagert sind. Jede Zelle besitzt einen wandständigen Chloroplasten, der ebenfalls zart erscheint und nicht stark hervortritt; normalerweise liegt er an einer Längsseite der Zelle, die ganze Seite einnehmend oder die beiden Enden frei lassend (Fig. 37—39). Nur ausnahmsweise findet man den Chloroplast an einem der beiden Zellenden vor. Ein Pyrenoid ist nicht vorhanden. Der Zellkern ist häufig ohne jede Färbung sichtbar, und zwar in der Zellmitte oder ein wenig nach der chlorophylllosen Zellseite zu verschoben. Stärke konnte niemals nachgewiesen werden. Bei Behandlung mit etwas Chloral traten kleine durchscheinende Tröpfchen auf, die wohl ein Fett darstellen, das in der lebenden Zelle äußerst fein verteilt sein wird. Die Membran der Zellen ist stets zart und unverdickt.

Vermehrung: Die Zelle zerfällt durch successive Zweiteilungen in eine Anzahl von Sporen; eingeleitet wird dieser Zerfall des Plasmas durch successive Teilungen des Chromatophoren (Fig. 40 bis 44). Der Zerfall in Sporen kann verschieden weit gehen; ich vermochte mit Sicherheit bis zu 16 Sporen in einer Zelle zu beobachten. Mit Hülfe von Chloralhydrat, welches alles Plasma zerstört, konnte nachgewiesen werden, daß jede der Sporen mit eigner Membran umgeben war. Die Sporen werden dann wohl gelegentlich durch Platzen der Mutterzellmembran frei. Mehrfache Versuche mit Hängetropfenpräparaten ergaben nie eine Bildung von Schwärmsporen.

4. Chlorella ellipsoidea.

Tafel XI; Fig. 45—51.

Diese vom Kleinen Hagen stammende Form entwickelte sich sowohl in Beijerincks wie in Tollens' Lösung und ebenso auf Nähragar sehr gut und schnell, wobei sich gleich wie bei *Chlorella vulgaris* Beijer. irgend ein Unterschied betreffs Zellgröße und Zellbau in den verschiedenen Nährmedien nicht geltend machte. Die Kulturen in Lösung waren hell- bis gelblich-grün, die auf Agar saftig-grasgrün.

Zellgestalt und Zellgröße (Fig. 45—51): Die Zellen sind ellipsoidisch, und zwar sind gleich wie bei *Chlorella acuminata* die jungen Zellen relativ schmäler als die älteren, ohne jedoch jemals so schmal zu sein wie die kleinen Zellen jener Art. Ferner sind die Zellen nie asymmetrisch gebaut, haben also weder eine Ausbauchung an der einen Längsseite noch läuft das eine Zellende als Spitze aus. Runde Zellen findet man ebensowenig wie bei *Chlorella acuminata*. Die Zellen, in denen der Chloroplast noch einheitlich ist, werden bis 9 μ lang und bis 7,5 μ breit; die Zellen, deren Chloroplast bereits in mehrere Teile zerfallen ist, können bis 15 μ in der Länge und 13,5 μ in der Breite messen. *Chlorella ellipsoidea* unterscheidet sich also von *Chlorella acuminata* hauptsächlich durch bedeutendere Zellgröße und symmetrische Gestalt.

Zellbau: Die Zellen auch dieser Spezies sind zart gebaut; das Plasma ist homogen, kaum jemals körnig, und nur in den größten Zellen wird eine bedeutendere Anzahl Körnchen im Plasma sichtbar. Der eine Chloroplast, den jede Zelle aufweist (Fig. 45 bis 50), ist wandständig gelagert und hat zarte, aber sehr deutliche Umrisse; er ist plump, recht dick, verschieden groß und öfters an den Rändern ein wenig gelappt; den Zellen verleiht er eine freudig-grüne Farbe. Seine Lage in der Zelle ist nicht nur auf die Längsseite beschränkt, sondern kann ganz verschieden sein. Jede Zelle hat ferner ein Pyrenoid aufzuweisen, das in den kleinsten Zellen nur schwer sichtbar ist, später jedoch deutlich wird, um freilich gleichzeitig mit dem Zerfall des Chloroplasten wieder undeutlich oder gar nicht sichtbar zu werden. Der peripher gelagerte Zellkern ist größtenteils recht leicht in dem chlorophyllfreien Zellteil zu beobachten. Stärke konnte nicht nachgewiesen werden; die winzigen, im Plasma alter Zellen verteilten Körnchen werden wohl auch hier ein Fett darstellen. Die Membran ist derber als bei *Chlorella acuminata* und *Chlorella vulgaris* und tritt scharf hervor, verdickt sich aber ebenfalls nie. Im Zellbau unterscheidet sich also *Chlorella ellipsoidea* besonders dadurch von *Chlorella acuminata,* daß sie ein plumperes dickeres Chromatophor, ein Pyrenoid und derbere Membran aufweist.

Vermehrung: Die Mutterzelle zerfällt durch successive Zweiteilungen, die durch Teilungen des Chloroplasten (Fig. 51) und des Pyrenoids eingeleitet werden, in eine verschieden große Anzahl von Sporen; ich habe Zerfall in 4 bis 32 Sporen beobachten können. Die Sporen sind mit dünner Membran umgeben und werden durch einen Riß in der Mutterzellmembran frei. Schwärmen findet nicht statt, auch in Präparaten ließ es sich nicht erzielen.

Aerosphaera faginea.

Tafel XI; Fig. 52 u. 53.

Die jetzt zu beschreibende Alge stammt zusammen mit *Chlorella acuminata* vom Wendeplatze im Göttinger Walde. Beide Formen fanden sich am unteren, nach Norden gerichteten Teile von Buchenstämmen, denen sie eine fast schwarze Farbe verliehen; bemerkenswert ist also, daß die Alge nur an der schwach beleuchteten Nordseite der Stämme vorkam, noch dazu an einer Stelle des Waldes, die selbst schon recht dunkel ist. Es wurde wiederholt frisches Material vom natürlichen Standorte geholt und dieses einerseits direkt, teils in Beijerincks, teils in Tollens' Lösung gebracht, andererseits aber zwecks Isolierung in Strichen auf eine Agarplatte übergeimpft. Die Alge scheint sich aber so stark spezifischen Lebensbedingungen angepaßt zu haben, daß in keinem der genannten künstlichen Nährböden ein üppiges Wachstum eintrat.

Kultur in Beijerincks Lösung: Es findet ein nur langsames und geringes Wachstum statt, lebhafte Entwicklung war in keiner der Kulturen zu beobachten; die Alge liegt in Form feiner loser Massen von fast dunkelgrüner Farbe am Boden der Erlenmeyerkölbchen.

Die Zellen der Alge haben die Form großer Kugeln, deren Durchmesser bis auf 50 μ steigen kann. Was den Zellbau anbetrifft, so sehen wir das Plasma fast aller Zellen im Innern von ziemlich großen Vakuolen durchzogen; oft ist das Plasma überhaupt nur als dünnes unregelmäßiges Gerüstwerk zwischen großen Vakuolen ausgebildet. Jede Zelle besitzt einen Chloroplasten, der bei den in Beijerincks Lösung gewachsenen Zellen sehr deutlich und scharf hervortritt und deshalb genau in seinem Bau studiert werden kann. Der Chlorophyllkörper hat große Ähnlichkeit mit dem der *Cladophora*-Zelle; er liegt nämlich als loser, vielfach gewundener und gefalteter Mantel der Zellmembran an und ist von größeren und kleineren Lücken durchbrochen, so daß er das Bild eines Netzwerkes darbietet, das im wesentlichen dem als Netz entwickelten Chloroplasten von *Chlorella vulgaris* gleicht, wie ihn Grintzesco [2] erhalten hat, wenn er diese *Chlorella* auf porösen Porzellanplatten kultivierte. Bei *Aerosphaera faginea* dringt nun der Chloroplast mehr oder weniger tief in das Zellinnere ein, indem er zuweilen das durch Vakuolen unterbrochene Plasma daselbst begleitet. Ein Pyrenoid besitzt der Chlorophyllkörper nicht. Der Zellkern ist ebenso wie sein Nucleolus stets sehr gut im Zentrum der Zelle zu sehen. Stärke wird nie gespeichert. In alten Zellen findet eine geringe Membranverdickung statt.

Durch successive Zweiteilungen zerfällt die alte Zelle in eine Anzahl von Sporen, die durch Platzen der Mutterzellmembran frei werden; sie sind stets bewegungslos. Der Zerfall in die Sporen kündigt sich stets dadurch an, daß die Faltung des Chloroplasten noch stärker ausgeprägt wird, wobei sich die Falten auf die Kante stellen können; auf diese Weise erhält das Chromatophor ein gekröseartiges Aussehen. Hierauf tritt Zerfall desselben in eine größere Anzahl Teilstücke ein, und schließlich sondert sich auch das Plasma. In der Regel entstehen aus einer Zelle 16 oder 32 Sporen. Ziemlich leicht und schnell erhielt ich den Zerfall in Sporen durch Übertragen des Kulturmaterials in Regenwasser und Dunkelstellen des Hängetropfenpräparates für 24 Stunden; nie konnte Schwärmen der Sporen beobachtet werden.

Kultur in Tollensscher Lösung: In dieser höher konzentrierten Lösung gedieh die Alge besser als in Beijerincks Lösung, sonst aber in der gleichen Weise; große Massen entwickelten sich jedoch auch in diesen Kulturen nicht. Die Zellen werden gleich groß wie in Beijerincks Lösung, auch Plasma und Kern bieten nichts Neues. Dagegen ergibt der Chloroplast ein anderes Bild, indem er mächtiger und dicker entwickelt ist und infolgedessen den Zellen eine dunkler grüne Farbe verleiht; er weist weniger und kleinere Lücken auf als in den Zellen aus Beijerincks Lösung und durchsetzt das Zellinnere häufiger, indem er sehr oft die zwischen den Vakuolen verlaufenden Plasmabrücken begleitet. Der Chloroplast ist also in Tollens' Lösung, wo ja die Alge auch in toto besser gedeiht, mächtiger entwickelt, ist hierdurch allerdings weniger deutlich in seinem Aufbau.

Kultur auf Nähragar: Auf diesem Substrat gelangt *Aerosphaera faginea* zu gleich starkem Wachstum wie in Tollensscher Lösung; auch entspricht sich der Zellbau, so daß also bei den auf Agar gewachsenen Zellen das Chromatophor weit mächtiger als in Beijerincks Lösung entwickelt ist (Fig. 52). Sehr gut läßt sich auf Agar der Zerfall der großen Zellen in Sporen verfolgen; zuerst entsteht eine größere Anzahl polyedrisch gestalteter Zellen, die sich später zu Sporen abrunden. Nach Austritt der unbeweglichen Sporen bleibt die zerrissene Mutterzellmembran zurück; durch Färben mit Jodjodkali tritt auf ihr eine deutliche Felderung hervor, indem sich meist fünfeckige Felder blaßblau färben, die Grenzlinien zwischen den Feldern aber ungefärbt bleiben. Diese polyedrische Membranfelderung entspricht wohl der früheren Lagerung der Sporen.

Auf älteren Agarplatten konnten Involutionsformen beobachtet werden. Die Zellen werden vakuolenreicher, während Plasma und Chloroplast reduziert werden. Das Chromatophor wird kleiner und namentlich dünner, die dasselbe durchbrechenden Lücken dagegen nehmen an Größe stark zu (Fig. 53). Zuletzt sind die erkrankten Zellen fast ganz von einer großen Vakuole erfüllt, und Plasma sowie Chloroplast sind auf einen ganz schmalen peripheren Streifen verdrängt.

Scenedesmus caudatus.

Diese seit langem bekannte und wohl charakterisierte Algenform hat neuerdings besonders Artari [2 u. 5—7] in Reinkulturen auf ihre Ernährungsverhältnisse hin näher untersucht, während Chodat [2 u. 3] und Senn ihr Hauptaugenmerk auf die morphologischen Eigenschaften und namentlich auf den Polymorphismus resp. die Koloniebildung der Alge richteten; in den Abhandlungen der beiden letztgenannten Autoren ist eine genaue Literaturangabe betreffs Arbeiten über *Scenedesmus caudatus* zu finden.

Ich habe die Alge in Beijerincks Lösung kultiviert, wo sie sehr gut als lebhaft-grün gefärbte Masse am Boden der Kölbchen gedieh. In der Regel waren vier oder acht Zellen in einer Kolonie vereinigt, in alten Kulturen dagegen recht häufig nur zwei. Die Länge der einzelnen Zelle betrug 18 μ, ihre Breite 6 μ. In der Jugend führen die Zellen keine Stärke, später ist jedoch solche nachzuweisen und im Alter ist ziemlich viel abgelagert; zuerst tritt sie nur um das Pyrenoid herum auf. Nach etwa neunmonatlicher Kulturdauer erleidet die Alge tiefgreifende Veränderungen. Es kommt nämlich zur Bildung von Dauerzellen, indem der Kolonieverband gelöst wird und jede Zelle aus dem Coenobium unter Abrundung und Vergrößerung frei wird oder indem aus jeder Zelle der Kolonie vier Sporen entstehen, die frei werden und noch etwas heranwachsen. Diese Dauersporen zeichnen sich sofort durch folgende Merkmale aus: Sie sind stets rund und größer als die normalen Zellen der Kolonie, indem ihr Durchmesser in der Regel bis auf 20 μ, in einzelnen Fällen (ganz alten Kulturen) jedoch sogar bis auf 32 μ steigt. Der Gehalt an Chlorophyll hat in den Dauerzellen abgenommen, so daß sie nicht mehr freudig-grün erscheinen. Sie nehmen vielmehr eine überaus charakteristische braune Färbung an, die davon herrührt, daß ein rotfarbenes Fett in einem oder mehreren Tröpfchen auftritt, während gleichzeitig die Stärke bis auf geringe Spuren verschwindet. Infolge der starken Fettspeicherung ist das Plasma der Dauerzellen körnig und ihr Zellbau nicht mehr unterscheidbar. Gleichzeitig wird die Membran dick und derb; Gallerte ist nicht mehr anzutreffen. Die Dauerzellen, die an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangen und daselbst langsam eintrocknen, zeigen die typischste Ausbildung, indem sie größer und plumper sind und mehr Reservefett aufgespeichert haben als die Dauerzellen, die in der Lösung verbleiben.

Raphidium fasciculatum.

Tafel XII; Fig. 54—58.

Raphidium fasciculatum-polymorphum entwickelte sich in Beijerincks Lösung sehr gut als freudig-grüne lose Masse am Boden der Kölbchen; die Alge fand sich ebenso wie auch *Scenedesmus caudatus* sowohl in den Tümpeln des Kleinen Hagen wie in dem des Botanischen Gartens. Die Zellen werden bis 84 μ lang und bis 4,5 μ breit; der eine längsverlaufende Chloroplast und der in der Zellmitte liegende Kern sind deutlich wahrnehmbar. Stärke findet sich ebensowenig wie ein Pyrenoid. Die durch Querteilung der Mutterzelle gebildeten beiden Tochterzellen trennen sich normal bald nach der Teilung; in alten Kulturen nach Erschöpfung der Nährlösung trennen sich jedoch die Tochterzellen nicht mehr, sondern bleiben zusammenhängen.

Nach Verlauf von einem Jahre waren in der Kulturflüssigkeit Involutionsformen entstanden (Fig. 54—58). Das Plasma wird körnig durch Auftreten von Öltröpfchen und schwindet hierauf allmählich; auch der Chlorophyllgehalt nimmt ab, meist zerfällt der Chloroplast in eine Anzahl getrennter Teilstücke (Fig. 56 u. 58). Sodann nimmt die Zelldicke beträchtlich zu (Fig. 54 u. 55), und es entstehen schließlich abnorme bizarre Zellformen (Fig. 56—58), indem sich sackförmige Verdickungen, Anschwellungen, Auswüchse und zuweilen sogar Verzweigungen und Krümmungen bilden. Membranverdickung tritt nie ein. Die krankhaften Zellen werden immer plasmaärmer und sterben zuletzt ab.

Conferva bombycina.

Tafel XII; Fig. 59—65.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist eine größere Reihe von Arbeiten über *Conferva* und verwandte Algenarten publiziert worden. Lagerheim beschrieb die Bildung von Zoosporen und Ruhezellen bei *Conferva bombycina* sehr eingehend; im gleichen Jahre behandelte Wille [3] in Pringsheims Jahrbüchern die Zellteilung und ebenfalls die Ausbildung der Ruhezellen bei *Conferva*. Klebs [3] studierte hauptsächlich die Bildung der Schwärmer und die Bedingungen ihres Entstehens. In den drei zitierten Arbeiten ist auch alle übrige Literatur über *Conferva* zu finden.

1. Conferva genuina Wille.

Die Alge stammt aus den Tümpeln des Kleinen Hagen; als Kulturflüssigkeit wurde Beijerincks Lösung benutzt, in der sie sich sehr reichlich als dunkelgrüne fädige Masse entwickelte und in der sie auch zu lebhaftem Schwärmen gelangte. Die Zellen erreichten eine Länge von 32 μ und eine Dicke von 10 μ; der innere Zellbau war der bekannte, von Lagerheim u. a. beschriebene.

Auch in meinen Kulturen wurde als Reservestoff nicht Stärke, sondern ein Fett gespeichert; häufig konnten im Zellinnern Vakuolen und in diesen lebhaft tanzende Gipskryställchen beobachtet werden. Bildung von Zoosporen und Ausschwärmen derselben habe ich leicht erhalten können, wenn ich einige Fäden in neue Lösung brachte und das Hängetropfenpräparat für die Dauer einer Nacht dunkel stellte. Bereits im Dunkeln schwärmten vereinzelte Zoosporen aus, nach erfolgter Belichtung des Präparates trat sehr reichliches Schwärmen ein, indem in der bekannten, von Klebs und besonders von Lagerheim angegebenen Weise aus jeder Zelle zwei Zoosporen entstanden und durch Reißen der Membran in der Zellmitte frei wurden. Bei der von mir kultivierten Form ist also die Schwärmerbildung leicht und regelmäßig zu erhalten, während Klebs bei der von ihm untersuchten *Conferva minor* nur auf komplizierterem Wege mit Hülfe verschiedener organischer Substanzen reichlicheres, allgemeines Schwärmen erhielt. Die Länge der Zoosporen beträgt bis 16 μ und ihre Breite bis 7,5 μ, die Länge der Geißel ebenfalls 16 μ. Gestalt und Bau der Schwärmer, sowie die Art ihrer Keimung konnte sehr genau studiert werden; es ergaben sich die bekannten Tatsachen (siehe namentlich Lagerheim und Klebs).

Auch Ruhezellen, wie sie Wille, Lagerheim und Klebs schildern, stellten sich in alten Kulturen ein, und zwar gingen besonders schön und deutlich diejenigen Zellfäden in den Ruhezustand über, die am Flüssigkeitsrande langsam eintrockneten. Aus den Ruhezellen entstanden schließlich Involutionsformen (Fig. 59—62), aus den am Flüssigkeitsrande gelagerten Zellen bereits nach einmonatlicher Kulturdauer, aus den in der Lösung liegenden Zellen dagegen erst nach drei- bis viermonatlicher Kultur. Zuerst findet Zunahme der Zelldicke an dem einen Zellende statt; hierauf schwillt die Zelle tonnen- oder kugelförmig auf, wobei sie bis 20 μ dick werden kann. Gleichzeitig nimmt im Zellinnern der Chlorophyllgehalt ab, auch das Plasma wird durch reichliches Auftreten großer Vakuolen reduziert; ferner häuft sich im Reste des Zellplasmas Fett und öfters ein farbiges Öl an, und die Membran erleidet Verdickungen, die noch dazu ungleichmäßig sein können. Während die Zellen diese krankhaften Veränderungen erleiden, zerfällt der Faden zuweilen in einzelne Bruchstücke. Alle diese Symptome der Erkrankung treten am deutlichsten und schärfsten bei den Fäden hervor, die an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangen und daselbst allmählich eintrocknen. In alten Kulturen erleiden sogar die kleinen Keimlinge der Schwärmer krankhafte Umbildungen (Fig. 63—65), indem auch ihr Plasma infolge Fettanhäufung körnig wird und ihre Membran sich ganz unregelmäßig verdickt. Einzelne Membranzonen bleiben unverdickt, andere dagegen werden dick und deutlich mehrschichtig. Oft wird dann diese einseitige Einkapselung wieder gesprengt, und der Protoplast tritt heraus.

2. Conferva minor Wille.

Gleich wie die größere Form wurde auch *Conferva minor* in Beijerincks Lösung kultiviert; auch sie gedieh sehr gut und kam zu lebhaftem Schwärmen. Makroskopisch erscheinen ihre Kulturen etwas hellergrün als die Kulturen von *Conferva genuina*. Die Zellen maßen bis 36 μ in der Länge und bis 7,5 μ in der Breite. Die kleinere Form ist zarter im ganzen Aufbau, verhält sich aber im übrigen ihrer größeren Schwesterspezies gegenüber völlig gleich. — Zoosporenbildung erhielt ich auf die gleiche Weise und mit derselben Leichtigkeit wie bei *Conferva genuina*, entgegen den Erfahrungen von Klebs. Die Länge der Schwärmer wurde zu 13,5 μ, die Breite zu 7,5 μ und die Länge der Cilie zu 15 μ ermittelt. Auch *Conferva minor* bildet bei Nährsalzmangel und besonders schön beim Austrocknen Ruhezellen, aus denen Involutionsformen entstehen, die in ihren Sonderheiten den Involutionszellen der größeren Spezies vollkommen gleichen.

Hormidium parietinum.

Das Material dieser Alge stammte von der Basis von Ulmenstämmen, wo die Alge ausgedehnte grüne Überzüge an der Nordseite bildete. Sie hatte eine gewöhnliche Fadendicke von 15 μ und eine maximale von 16,5 μ und wurde sowohl in Beijerincks wie in Tollens' Lösung kultiviert; jedoch entwickelte sie sich in beiden Flüssigkeiten nur schwach, da sie wohl dem Leben auf festen Substraten zu stark angepaßt ist. Das zentral gelagerte, sternförmige Chromatophor mit seinem Pyrenoid und der seitlich liegende Zellkern mit Nucleolus waren deutlich wahrnehmbar. Der größte Teil der Fäden führte reichlich Stärke, nur wenige Fäden waren ganz oder fast vollkommen stärkefrei. Die auf dem Baume gewachsenen Fäden ließen auf ihrer Membran eine längs verlaufende Streifung ziemlich leicht erkennen; kultiviert man die Fäden in den genannten Salzlösungen, so wird diese Streifung steilspiralig, so daß also die Fäden beim Kultivieren eine Torsion erlitten haben müssen.

Stichococcus.

Von der artenreichen Gattung *Stichococcus* hatte ich verschiedene Vertreter in Kultur, die zwar fast sämtlich schon bekannt sind, bei deren Beobachtung aber doch noch einige interessante Tatsachen zu Tage traten. Zur Bestimmung der kultivierten Arten benutzte ich besonders die systematische Zusammenstellung, die Klercker in seiner Arbeit über *Stichococcus* gibt.

1. Stichococcus subtilis.

Dieser am längsten in Kultur gehaltene Faden-*Stichococcus* ist identisch mit „*Hormidium nitens*“, das Klebs [3] kultiviert und eingehend untersucht hat. Er ist recht allgemein; isoliert wurde er auf steriler Erde, wo er sehr gut gedieh, und dann in Beijerincks Lösung gebracht. Daselbst trat auch sehr üppige Entwicklung ein, und zwar auf der Oberfläche der Flüssigkeit in Form einer dichten, goldig glänzenden Decke, wie sie ja auch Klebs erhalten und beschrieben hat. Auch ich konnte beobachten, daß die Decke aus langen Fäden bestand, die in parallelen Windungen angeordnet waren; zusammengehalten wurde die Decke durch wachsartige Ausscheidungen der Fadenzellen. Die Zellen erreichten eine Länge von 14 μ und eine Breite von 5,5 μ, wiesen also die Größenverhältnisse auf, wie sie Klercker für *Stichococcus subtilis* angibt, dem meine Form auch in den meisten anderen Eigenschaften entspricht. Das an einer Längsseite der Zelle liegende Chromatophor umschließt ein großes, meist ovales, seltener rundes Pyrenoid. Der Kern ist ohne Färbungsmittel nur sehr schwer sichtbar. Die Zellmembran verdickt sich nie. In jungen Kulturen findet sich nur wenig Stärke um das Pyrenoid herum abgelagert; mit dem Alter der Kulturen nimmt ihre Menge zu, bis mittelviel gespeichert ist, wodurch der Zellinhalt körnig wird.

Erreicht die Kultur ein bestimmtes Alter, so schwindet das Wachs, welches um die Fäden ausgeschieden ist, die Decke wird auf diese Weise zerstört und die Fäden sinken unter, um am Boden der Kölbchen weiter zu leben. *Stichococcus subtilis* verliert also bei längerem Kultivieren in Lösungen die Eigenschaft, eine wachsartige Substanz auszuscheiden und in Form einer geschlossenen Decke zu vegetieren. Aus dem gleichen Grunde entsteht in einer neu angesetzten Kultur kein Wachstum als Decke an der Oberfläche, sondern als untergetauchte lose Massen und Flocken, wenn ich das Impfmaterial einer früheren Kultur in Beijerincks Lösung entnehme. Um den Fäden die in Kultur verloren gegangene Eigenschaft, in Lösungen infolge Wachsausscheidung in Form einer Decke auf der Oberfläche zu gedeihen, wieder zurückzugeben, ist man gezwungen, eine Zwischenkultur auf einem festen Substrat, und zwar am besten auf feuchtem Sand oder Erde, einzuschalten. Durch Kultivieren auf festen Substraten erwirbt also *Stichococcus subtilis* seine in Flüssigkeit verlorene Eigenschaft des Wachsausscheidens zurück, allerdings in vollkommen schöner Weise erst dann, wenn ich mehrere Generationen auf Sand oder Erde heranzog. Diesen Versuch, untergetauchte Fäden aus der Lösung für längere Zeit auf feste Substrate überzuimpfen und ihnen auf diese Weise die Möglichkeit zurückzugewinnen, Wachs auszuscheiden und von neuem die charakteristische Decke auf der Flüssigkeitsoberfläche zu bilden, führte ich zu wiederholten Malen mit Erfolg aus.

Waren in älteren Kulturen die Fäden in die Lösung hinabgesunken, so stellte sich häufig nach Eintritt von Nährsalzmangel der von Klebs studierte Zerfall oder Spaltungsprozeß der Fäden ein. Ebenso gelang es mir, gleich wie Klebs und Benecke, diese Spaltung durch allmähliches Austrocknen der Kulturen, also durch Mangel an genügender Feuchtigkeit zu erhalten. Andere in die Lösung untergetauchte Fäden zeigten eine noch nicht beschriebene Erscheinung. Eine Anzahl Fäden umschlangen sich nämlich zu einer Art Tau, das darmartige Verknäuelungen eingehen konnte, indem es sich unregelmäßig hin- und herwand. Der Grund auch dieser Erscheinung muß wohl in dem Mangel eines oder mehrerer unbedingt nötiger Nährsalze gesucht werden; denn nach Übertragen solcher verschlungenen Fäden in neue Lösung verschwand die Tau- und Knäuelbildung schnell, um sich erst wieder einzustellen, wenn von neuem Erschöpfung der Nährsalze eintrat.

Alle diese im Verlaufe längeren Kultivierens hervorgetretenen Erscheinungen weisen darauf hin, daß dem *Stichococcus subtilis* ein dauerndes Leben in einer Lösung nicht behagt. In der konzentrierteren Tollensschen Lösung war die Entwicklung sogar langsamer und geringer als in Beijerincks Lösung, Struktur- und Größenverhältnisse der Zellen und Fäden blieben aber die gleichen. Als Substrat für Dauerkulturen wählte ich deshalb feuchte Erde oder Sand, der mit Nährlösung getränkt war: auf. diesen festen Medien gedieh die Alge ausgezeichnet in Form langer gesunder Fäden, während Agar weniger zusagte.

Wie Klebs gezeigt hat, kann sich *Hormidium nitens* außer der normalen Vermehrungsart durch Querteilung auch durch Zoosporenbildung fortpflanzen. Jedoch hat er trotz vielseitiger Versuchsanstellung nur in Ausnahmefällen Schwärmer erhalten, und es ist ihm nicht gelungen, die physiologischen Bedingungen der Zoosporenbildung experimentell zu ergründen und zu erkennen. Mir ist es überhaupt nicht gelungen, in Hängetropfenpräparaten Schwärmer zu erhalten, obwohl ich sehr kräftig wachsende, gesunde Zellen aus frischer, unerschöpfter Lösung und von Erde sowie Sand in destilliertes Wasser, Regenwasser und in neue Lösung übertragen und verschieden lange Zeit verdunkelt habe. Dagegen trat in den Erlenmeyerkölbchen fast stets Schwärmen einige Zeit nach Überimpfen aus alter in neue Lösung und besonders nach Überimpfen von Sand oder Erde in Lösung ein; die Zoosporen sammelten sich an dem nach dem Lichte gerichteten oberen Flüssigkeitsrande und keimten daselbst.

Außer *Stichococcus subtilis* hielt ich noch zwei andere Faden-*Stichococcus*-Arten in Kultur, allerdings nur kürzere Zeit; beide stammten aus konzentrierten Kochsalzlösungen, die für Vorlesungszwecke mit verschiedenartigem Algenmaterial beimpft wurden. Über diese Versuche mit hochkonzentrierter NaCl-Lösung werde ich ebenso wie über gleichzeitig angestellte Kulturen in hochkonzentrierter KNO_3-Lösung im allgemeinen Teil der Arbeit kurz berichten. Den Kulturlösungen, die aus Beijerincks Lösung und Regenwasser zu gleichen Teilen gemischt bestanden, wurde bei Beginn der Versuche 2 % NaCl resp. 3 % KNO_3 zugesetzt. Als nun die Kochsalzlösung nach zwei Monaten durch Verdunstung einen Gehalt von etwa 2,3 % NaCl aufwies, brachte ich die beiden in ihr zur Entwicklung gelangten *Stichococcus*-Formen auf Sand, der mit Beijerincks Lösung durchtränkt war; gleichzeitig impfte ich als Vergleichsmaterial *Stichococcus subtilis* auf feuchten Sand. Beide aus Kochsalzlösungen stammenden Arten wuchsen auf dem Sand sehr schnell und gut, so daß ich bereits nach fünfwöchiger Kultur an ihre Untersuchung gehen konnte.

2. Stichococcus flaccidus.

Diese erstere Salzform zeichnete sich namentlich durch die größere Zelldicke gegenüber den beiden anderen *Stichococcus*-Arten aus. Die Länge ihrer Zellen steigt bis 12 μ, die Breite bis 7,5 μ; diese bedeutende Zelldicke und ihr Verhältnis zur Zelllänge gestatten sowohl nach Klercker wie nach Kirchner nur die Bestimmung als *Stichococcus flaccidus*. Die Zellen des unter gleichen Vegetationsbedingungen lebenden *Stichococcus subtilis* erreichten eine Länge von 15 μ und die typische Breite von nur 5,5 μ. *Stichococcus flaccidus* hat also breitere, aber kürzere Zellen. Auch in anderer Beziehung ist *Stichococcus flaccidus* robuster gebaut als *Stichococcus subtilis.* Die Membran ist zwar ebenfalls dünn, aber weniger zart; auch der Zellinhalt ist derber. Während z. B. der Chloroplast von *Stichococcus subtilis* zart ist und sich vom Plasma nicht scharf abhebt, hat er in den Zellen von *Stichococcus flaccidus* sehr scharfe Konturen. Das Pyrenoid ist auch hier deutlich, aber kleiner. Der Kern ist bei beiden Spezies schwer sichtbar, meist erst durch Färbung. Der Zellinhalt wird sehr bald äußerst körnig, indem am Chloroplasten und hauptsächlich um das Pyrenoid herum sehr viel Stärke abgelagert wird, weit reichlicher als in gleichaltrigen Zellen von *Stichococcus subtilis*, wo nur wenig am Pyrenoid gespeichert wird.

Durch die zweimonatliche Kultur in 2 % NaCl, während welcher Zeit, wie schon gesagt, die Konzentration durch Eindunsten auf 2,3 % NaCl gestiegen war, hatten die Zellen des *Stichococcus flaccidus* folgende Veränderungen in ihrem Bau erlitten: Die Zellen sind kürzer als normal, nämlich meist nur bis 7,5 μ lang, indem das Kochsalz lebhaftere Zellteilung verursacht hat. Das Plasma ist noch körniger als in den auf Sand gewachsenen Zellen infolge bedeutend gesteigerter Stärkeaufspeicherung während des Kultivierens in Kochsalzlösung. Auf den Chloroplasten hat das Kochsalz insofern eingewirkt, als es stärker als auf Sand entwickelt ist. Die Fäden verbiegen sich unregelmäßig und verflechten sich häufig zu mehreren tauförmig in der gleichen Weise, wie es *Stichococcus subtilis* unter ungünstigen Lebensbedingungen tut. Zuletzt nimmt auch noch die Zellbreite zu, indem die Zellen sehr oft tonnenförmig bis zu einer Dicke von 9—10 μ anschwellen. Richter, der auch die Anpassung einer kleinen *Stichococcus*-Art an Kochsalzlösungen studiert hat, gibt als Hauptmomente der gefundenen Resultate abnorme Verdickung der Zellen, schnellere Zellteilung und Auftreten von Biegungen und Krümmungen an, kommt demnach zu wesentlich den gleichen Ergebnissen wie ich mit *Stichococcus flaccidus.*

Als die NaCl-Konzentration in den Gefäßen auf 5,2 % gestiegen war, untersuchte ich die Alge von neuem. Es waren zwar noch viel lebende Fäden da, vollkommen gesunde jedoch nur ganz vereinzelt. Das Winden und die Taubildung der Fäden hat noch zugenommen; die Zelllänge hat sich nicht mehr verkleinert, die Zellbreite jedoch beträgt jetzt ganz allgemein 9—10 μ, manche krankhaften Auftreibungen sind aber noch beträchtlich dicker. Steigt die Konzentration des NaCl über 5,5 %, so sterben die Zellen von *Stichococcus flaccidus* schnell ab. Richter dagegen hatte für seine kleine Form eine viel höhere Konzentrationsgrenze, nämlich 13—15 % NaCl, gefunden.

3. Stichococcus fragilis.

Die andere in 2 % NaCl gewachsene und aus dieser Lösung auf Sand übergeimpfte *Stichococcus*-Art unterscheidet sich von *Stichococcus flaccidus* und *Stichococcus subtilis* hauptsächlich durch ihre kurzen und schmalen Zellen, durch das nur schwer erkennbare Pyrenoid und durch die Eigenschaft, nur in Ausnahmefällen Stärke zu speichern; sie ist die kleinste der von mir kultivierten Faden-*Stichococcus*-Spezies. Die Größenverhältnisse der Zelle zwingen dazu, diese dritte *Stichococcus*-Art nach der Bestimmungstabelle Klerckers als *Stichococcus fragilis* zu bezeichnen; dagegen spricht nur der Umstand, daß Matruchot und Molliard [2] *Stichococcus fragilis* als pyrenoidlos angeben. Die Zellen erreichten eine Länge von 11,5 μ und eine Breite von 4,5 μ. Der Chloroplast ist sehr zart und nicht scharf vom Plasma abgesetzt, auch im übrigen erweist sich der Zellinhalt und ebenso die Membran viel zarter und weniger robust als bei *Stichococcus flaccidus*. Das Pyrenoid ist nur äußerst schwer wahrnehmbar. Der Zellkern ist noch schwieriger zu sehen als bei *Stichococcus subtilis* und *flaccidus*. Stärke tritt nicht auf.

Gleich wie bei *Stichococcus flaccidus* untersuchte ich auch bei dieser Art, welche spezifischen Wirkungen die 2%ige Kochsalzlösung nach zwei Monaten auf die Zellen ausgeübt hatte. Es ließ sich leicht konstatieren, daß sie im Gegensatz zu *Stichococcus flaccidus* nur sehr wenig Veränderungen in 2% NaCl erlitten hatten. Der Zellinhalt ist zwar auch hier körnig geworden, jedoch viel weniger stark als bei der ersten Salzform. Das Pyrenoid wird etwas deutlicher, Stärke konnte aber auch jetzt noch nicht nachgewiesen werden; es werden vielmehr fettähnliche Substanzen gespeichert. Die Zellfäden verbiegen sich nie, und nur in vereinzelten Fäden finden sich infolge gesteigerter Querteilung abnorm kurze Zellen. Dagegen vergrößert sich auch bei *Stichococcus fragilis* der Chloroplast durch die Kultur in Kochsalzlösung. Sobald sich die NaCl-Konzentration 5% nähert, stellen sich auch hier Zellbiegungen und -krümmungen ein, ohne daß jedoch jemals so stark krankhafte Symptome sich geltend machen wie bei *Stichococcus flaccidus* unter den nämlichen Lebensbedingungen. Nun sollte man zwar annehmen, daß *Stichococcus fragilis* auch höhere Konzentrationen vertrüge als *Stichococcus flaccidus*; dies ist aber nicht der Fall, denn er stirbt ebenfalls kurz oberhalb 5,5% NaCl ab.

Die beiden Stichococcen, die in der konzentrierten NaCl-Lösung gediehen, gelangten auch in konzentrierter (3%) KNO_3-Lösung zur Entwicklung. *Stichococcus flaccidus* erleidet in KNO_3 die gleichen Veränderungen wie in NaCl, jedoch in weniger intensivem Maße; auch in KNO_3 nimmt der Chlorophyllgehalt, wenn auch nur sehr wenig, zu; die Zellteilung wird etwas beschleunigt, so daß die Zellen meist nur bis 9 μ, im äußersten Falle bis 10,5 μ lang werden (normale Länge 12 μ); hinsichtlich der übrigen Veränderungen sei auf das von der Kochsalzwirkung Gesagte verwiesen. In 4% KNO_3 beginnt der größte Teil der Fäden abzusterben, und in 7½% ist kein lebender Faden mehr zu beobachten. — *Stichococcus fragilis* erleidet gleich wie in konzentrierter NaCl- so auch in konzentrierter KNO_3-Lösung weit weniger Veränderungen als *Stichococcus flaccidus*, ist also stets durch konzentrierte Lösungen weniger veränderbar. Die Länge der Zellen bleibt überhaupt dieselbe, der Chloroplast vergrößert sich nur wenig, und die Zellfäden biegen und winden sich erst kurz vor dem Absterben. Dagegen tritt infolge des Kultivierens in KNO_3 Stärke auf, während sich weder auf Sand noch in NaCl auch nur eine Spur davon vorfand. In 5 % KNO_3 setzt schnelles Absterben ein; sobald die Konzentration über 8 % steigt, geht auch der letzte noch lebende Rest der Fäden zu Grunde. KNO_3 wirkt also weniger stark auf Zellform und Zellbau von *Stichococcus flaccidus* und *Stichococcus fragilis* ein als NaCl und wird in höheren Konzentrationen ertragen als das Chlorid.

4. Stichococcus bacillaris.

Der kleine, schon vielfach untersuchte und auch öfters bakterienfrei kultivierte *Stichococcus bacillaris* gedieh in Beijerincks Lösung sehr gut und sehr schnell. Die Breite der Zellen betrug stets 3 μ, ihre Länge konnte bis auf 14 μ steigen. Von den drei schon beschriebenen Spezies unterscheidet sich *Stichococcus bacillaris* hauptsächlich dadurch, daß die in der Lösung kultivierten Zellen normalerweise nicht im Fadenverband vereinigt waren, sondern daß sehr bald nach der Querteilung einer Zelle Trennung der Tochterzellen stattfand; deshalb waren nur einzeln liegende und zu zwei vereinigte Zellen zu finden. Zellgestalt und Zellinhalt waren die bekannten. Die Zellen sind rechteckig, ihre Ecken aber abgestumpft; der an der einen Längsseite gelegene Chloroplast ist ziemlich dick und besitzt kein Pyrenoid, meist ist er in der Zellmitte, wo der Kern liegt, ein wenig eingebuchtet. Die Membran ist zart und verdickt sich nicht. Stärke kann in keiner Zelle nachgewiesen werden; als Reservestoff findet sich in alten Kulturen sehr reichlich ein farbloses fettes Öl in Tropfenform. An den beiden Längsenden der Zelle können Vakuolen auftreten, die dann Plasma und Chloroplast verdrängen. Ich habe nur Vermehrung durch Querteilung der Zelle feststellen können; Zoosporenbildung habe ich auf keine Weise bekommen, auch ließ sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob im Erlenmeyerkolben nach Impfung einer neuen Kultur Schwärmen eintrat. Jedoch kann bestimmt behauptet werden, daß bei *Stichococcus bacillaris* die Zoosporenbildung gegenüber der vegetativen Zellteilung noch mehr an Bedeutung verloren hat, als es schon bei *Stichococcus subtilis* der Fall ist.

Eins der mit *Stichococcus bacillaris* beimpften Kölbchen war durch Pilze stark verunreinigt worden, wodurch Involutionsformen der Alge entstanden. In den Involutionszellen hatte Abnahme des Chlorophylls stattgefunden, der übrige Plasmainhalt war körnig geworden; die Zelldicke wurde abnorm groß, nämlich bis 6 μ, und auch die Länge der Zellen nahm stark, bis 26 μ, zu infolge Ausbleibens der Querteilung. Ferner trat sehr häufig der Fall ein, daß nach der Teilung nicht mehr wie normal Trennung der Tochterzellen stattfand, sondern daß sich kleine Fäden bildeten, die aus 5—6 Zellen bestanden. Ehe die so veränderten Zellen abstarben, begannen sie noch unregelmäßig anzuschwellen, sich zu krümmen und zu biegen, so daß ähnliche Bilder entstanden, wie sie Richter von seiner Form erhielt, bevor die Zellen in hochkonzentrierter Kochsalzlösung abstarben.

Bei langem Kultivieren des *Stichococcus bacillaris* in Lösung machten sich gleich wie bei *Stichococcus subtilis* Degenerationserscheinungen geltend, die zeigten, daß auch für diese Form ein dauerndes Leben in Lösung nicht das normale ist und daher ungünstig wirkt. Deshalb wählte ich als Substrat für Dauerkulturen wiederum Sand, der mit Nährlösung getränkt war, und feuchte Erde. Auf diesen festen Substraten gedieh nun die Alge dauernd sehr gut; auch hier betrug die Zelldicke 3 μ, die Länge jedoch in der Regel nur 9 μ, so daß sich also auf festen Medien die Zellen viel lebhafter als in Lösung teilen müssen. Stets trennten sich die Zellen kurz nach erfolgter Teilung. Agar als festes Nährsubstrat behagte *Stichococcus bacillaris* ebensowenig wie *Stichococcus subtilis*.

5. Stichococcus exiguus.

Tafel XII; Fig. 66—76.

Stichococcus exiguus ist eine noch nirgends beschriebene, sehr kleine schmale bakterienähnliche Form, die nicht im Fadenverband wächst.

Kultur in Beijerincks Lösung: Anfangs findet eine gute, jedoch sehr langsame Entwicklung statt, auf die Dauer behagt es aber auch ihm nicht in Lösungen. Makroskopisch erscheinen die Kulturen lebhaftgrün gefärbt. Die Zellen (Fig. 72—74) haben ein bakterienähnliches Aussehen, zumal solche, deren Chloroplast nur schwach entwickelt ist; sie sind sehr lang-zylindrisch, meist gerade, seltener schwach gebogen. Die Enden der Zellen sind nie spitz, sondern abgerundet. Stets zeigen die Zellen im Präparat eine sehr lebhafte Molekularbewegung. Ihre Länge steigt bis auf 16,5 μ, ihre Breite bis 1,8 μ. Die Zelle ist sehr zart gebaut, nie ist Membranverdickung zu beobachten. Das Plasma erscheint etwas körnig; in jeder Zelle befindet sich ein Chloroplast von schwach grüner Farbe, der an der einen Längsseite liegt, aber die beiden Längsenden frei läßt und in der Zellmitte eine Einbuchtung an der Stelle, wo der Kern liegt, hat. In alten Zellen weicht der Chlorophyllkörper ziemlich weit von den beiden Längsenden der Zelle zurück, da dort große Vakuolen den ganzen Raum einnehmen. Pyrenoid fehlt. Der Zellkern liegt zentral, ist aber ohne Färbung nicht sichtbar. Stärke wird nicht gespeichert; der körnige Reservestoff wird also wohl ein Fett sein. Die Vermehrung findet durch Querteilung der Zelle (Fig. 74) und alsbaldige Trennung der beiden Tochterzellen statt. Schwärmen konnte weder im Hängetropfen noch im Erlenmeyerkolben beobachtet werden, fehlt also wohl ganz, sodaß bei *Stichococcus exiguus* die vegetative Teilung die einzige Vermehrungsart geworden ist.

Auch für *Stichococcus exiguus* trifft die schon bei den anderen Arten konstatierte Tatsache zu, daß er nur eine beschränkte Zeit in Lösung gedeiht und gesund bleibt. In älteren Kulturen auch dieser Form treten Degenerationssymptome (Fig. 75 u. 76) auf, indem die Zellen abnorm lang, bis 28 μ, und abnorm dick, bis 2,7 μ, d. h. fast doppelt so groß wie normal werden; auch entstehen zuweilen Anschwellungen, und häufig wird die Zellgestalt etwas unregelmäßig. Endlich kann auch hier die Trennung der Tochterzellen ausbleiben. Deshalb wählte ich als Nährsubstrat für Dauerkulturen mit Nährlösung angefeuchteten Sand, wo die Zellen dauernd gesund blieben und ein zwar auch nur langsames, aber weit besseres Wachstum als in Lösung eintrat. Die Zellen (Fig. 66—71) dieser blaß gelblich-grün erscheinenden Kulturen werden bis 18 μ lang und bis 1,5 μ breit. In allem Übrigen gleichen die Zellen vom Sand den in Lösung gewachsenen, noch gesunden Zellen.

Monocilia.

Monocilia viridis.

Tafel XII; Fig. 77—84.

Die Alge wächst auf festen Nährsubstraten in Form verzweigter Fäden, in Lösungen kultiviert tritt Zerfall des Fadens und Bildung eines „Palmella"-Stadiums ein; *Monocilia viridis* zeigt also ähnliche Formveränderlichkeit wie viele *Stigeoclonium*-Arten. Sie wurde aus dem Algengemisch, das in den Tümpeln des Kleinen Hagen gesammelt war, isoliert.

Kultur in Beijerincks Lösung: Als ich die auf einer Agarplatte rein gezüchtete Fadenform in die Lösung übergeimpft hatte, bildeten die Zellen fast ausnahmslos Schwärmer, die nach ihrer Keimung wiederum zu verzweigten Zellfäden anwuchsen. Eine Basis zum Anheften existiert nicht, wie denn überhaupt ein Gegensatz zwischen Basis und Spitze des Fadens fehlt. Die Verzweigung der Fäden ist mittelstark und findet nach ganz beliebigen Richtungen durch Ausstülpung vereinzelter Fadenzellen statt. Alle Zellen des verzweigten Fadens sind untereinander gleichwertig; sie sind meist zylindrisch oder aber durch Einschnürung an den Enden oval bis tonnenförmig und teilen sich vegetativ senkrecht zur Richtung des Fadens. Haarbildung wurde niemals beobachtet.

Nach zweimonatlicher Kultur in der Lösung findet Zerfall der Fäden in seine einzelnen Zellen statt, wobei diese ihre zylindrische Gestalt beibehalten oder sich zu Kugeln abrunden können (Fig. 78—84). Gleichzeitig büßt die Alge die Fähigkeit ein, sich nur nach einer Richtung des Raumes teilen zu können; nach dem Auseinanderfallen des Fadens in einzelne Zellen findet die Teilung vielmehr beliebig nach allen Richtungen des Raumes statt. In Kulturen, die älter als zwei Monate sind, trifft man daher in der Hauptsache Zellen von mehr oder weniger regelmäßiger Kugelgestalt an, daneben ovale, unregelmäßig gebuchtete oder etwas längsgestreckte Zellen. Kurz nach der vegetativen Teilung trennen sich die Tochterzellen; seltener sind kleine Zellhaufen, deren Zellen infolge beliebiger Orientierung der Teilungsebene ganz unregelmäßig zusammengelagert sind und einen nur recht lose gefügten Verband bilden (Fig. 78—82). Fäden sind seltene Ausnahmefälle, und auch dann nur kurz und aus wenigen, meist runden Zellen bestehend.

In Beijerincks Lösung tritt also Zerfall der Fäden und Bildung eines Palmella-Stadiums ein. Die Lösung behagt aber der Alge sehr gut; makroskopisch bereits erscheinen die Kulturen von gesunder dunkelgrüner Farbe. In jungen, noch kräftig wachsenden Kulturen erreichen die Kugelzellen des Palmella-Zustandes einen Durchmesser von 18 μ; am Rande alter Kulturen jedoch findet man weit größere Zellen, deren Durchmesser bis auf 33 μ steigen kann. Jede Zelle (Fig. 78—84) ist lebhaft grün gefärbt durch mehrere scharf abgesetzte und deutlich sichtbare, wandständige Chlorophyllkörner von dick-ovaler Form; oft sind sie so dicht gelagert, daß sie eng aneinander stoßen und sich deshalb polygonal abgrenzen. Pyrenoide fehlen. Der meist ohne Färbungsmittel sichtbare Zellkern liegt zentral oder fast zentral. Die Membran ist meist recht zart und verdickt sich nur selten, wobei sie dann deutlich mehrschichtig wird; eine Vergallertung tritt nie ein. Stärke wird nicht abgelagert, dagegen wird als Reservestoff ein farbloses Fett gespeichert. Die an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche gelangenden Zellen werden meist abnorm groß und oft unregelmäßig gestaltet, indem wohl infolge Mangels an Feuchtigkeit die vegetative Zellteilung verzögert wird. Diese Zellen am Rande speichern auch viel mehr Fett als die in der Lösung verbleibenden Zellen.

Benutzt man als Impfmaterial zu einer neuen Kultur in Beijerincks Lösung Palmella-Zellen aus alter Lösung, so bekommt man in der neuen Kultur nie die Fadenform, sondern gleich von Anfang an das Palmella-Stadium. Will man in der Lösung von neuem die verzweigten Fäden erhalten, so muß man unbedingt aus der Lösung erst wieder auf Agar oder ein anderes festes Substrat überimpfen und am besten mehrere Zellgenerationen daselbst als Fadenform ziehen. Solches Material, das auf dem festen Substrate die Fähigkeit, in Fadenform zu vegetieren, zurückerlangt hat, liefert in Lösung gebracht in der ersten Zeit wieder Fäden, um dann allerdings von neuem zu zerfallen. In der Meinung, bei Wahl höherer Konzentrationen auch in Lösungen dauerndes Vegetieren in Fadenform zu erhalten, wendete ich als Kulturmedium 1 % Beijerinck Lösung an; die Alge kam hierin jedoch über eine anfängliche kümmerliche Entwicklung in Gestalt abnorm großer Kugeln nicht hinaus und starb hierauf ab.

Kultur auf Agar-Agar: Auf Nähragar gedeiht *Monocilia viridis* nur in der Fadenform (Fig. 77); auch wenn man Zellen des Palmella-Stadiums aus Lösung auf ihn überträgt, wachsen diese zu Fäden heran. Der Verband im Faden ist zwar auch auf diesem Substrate nur ein loser, nie jedoch tritt ein Zerfall oder eine Bildung des Palmella-Zustandes ein. Der Agar behagt sehr gut, so daß auf ihm kräftiges Wachstum stattfindet. Die Dicke der Fadenzellen beträgt im Maximum 16 μ, gewöhnlich hält sie sich zwischen 6 und 14 μ; die Zelllänge liegt normal zwischen 12 und 20 μ. Meist ist die Gestalt der Zellen durch Einschnürung an den Enden ein wenig tonnenförmig, seltener rein zylindrisch oder rundlich. Der Zellinhalt ist der gleiche wie in Lösung. Manche der auf Agar gewachsenen Zellen sind abnorm lang, nämlich bis 45 μ; solche Zellen sind wahrscheinlich während ihres Wachstums von anderen, darüber liegenden Zellen bedeckt gewesen und haben infolge Lichtmangels eine abnorme Streckung erfahren. Deshalb wohl sind diese Zellen auch arm an Plasma und namentlich arm an Chlorophyll.

Kultivierte ich *Monocilia viridis* auf feuchter Erde, so bekam ich gleich wie auf Agar Wachstum in Fäden.

Zoosporenbildung: Außer durch die vegetative Teilung kann auch Vermehrung durch Schwärmerbildung stattfinden. Stets ließ sich im Erlenmeyerkolben eine lebhafte Schwärmerbildung beobachten, wenn ich Material von einer Agarplatte oder von Erde in Beijerincks Lösung brachte, eine geringe dann, wenn aus alter Lösung in neue übergeimpft wurde. Eine sehr große Anzahl äußerst lebhaft beweglicher Zoosporen erhielt ich, wenn ich einige Fadenzellen vom Agar in das Regenwasser eines Hängetropfenpräparates brachte, 12—24 Stunden lang verdunkelte und dann belichtete. In jeder Zelle von gewöhnlicher Größe finden sich etwa 20 Chlorophyllkörner; bei der Zoosporenbildung zerfällt nun die Zelle meist in soviel Schwärmer als Chloroplasten in ihr vorhanden sind, denn jeder Schwärmer enthält in der Regel nur einen Chloroplasten, sehr selten deren zwei. Außerdem besitzt jede Zoospore einen sehr kleinen seitlichen Augenfleck. Ihre Länge beträgt bis 11 μ, ihre Breite bis 4,5 μ; sie sind lang-eiförmig, zuweilen ein wenig gekrümmt, vorn zugespitzt, hinten breit und abgerundet. Die Bewegung vermittelt eine Cilie von 12 μ Länge. Beim Keimen der Schwärmer findet Abrundung statt.

Monocilia flavescens.

Auch *Monocilia flavescens* besitzt einen verzweigten Faden- und einen Palmella-Zustand; sie entstammt ebenso wie *Monocilia viridis* den Tümpeln des Kleinen Hagen. Das Palmella-Stadium erhalte ich auch hier durch Kultur in Beijerincks Lösung, die Fadenform jedoch im Gegensatz zu *Monocilia viridis* nicht durch Kultur auf festem Substrat (Agar, Erde usw.), sondern in Tollensscher Lösung. Außerdem sind alle Kulturen dieser zweiten Art nie so schön tiefgrün gefärbt, wie es bei *Monocilia viridis* der Fall war, und endlich ist *Monocilia flavescens* überhaupt kleiner als *Monocilia viridis*.

Kultur in Beijerincks Lösung: In dieser Lösung gedieh *Monocilia flavescens* zwar gut, jedoch nie so üppig wie ihre Schwesterform; makroskopisch hatten die Kulturen eine hell-, im Alter eine gelblich-grüne Farbe. Nach erfolgter Impfung in die Lösung trat mittelstarkes Schwärmen und ein Auswachsen der gekeimten Schwärmer zu verzweigten Fäden ein, die genau so gestaltet sind wie bei *Monocilia viridis*. Die Zellen des Fadens sind auch hier in der Regel zylindrisch oder tonnenförmig, also längsgestreckt; ihre Länge steigt bis auf 16,5 μ, ihre Breite bis 7,5 μ.

Bei *Monocilia flavescens* zeigen nun die Fäden in Beijerincks Lösung gleich von Anfang der Kultur an das Bestreben zu zerfallen und ein Palmella-Stadium zu bilden, wobei die Zellen ebenfalls kugelig oder kugelähnlich anschwellen und die Teilungsrichtung eine ganz willkürliche wird. Meist trennen sich die Tochterzellen bald nach stattgehabter Teilung; jedoch kann man auch kleine, noch lose vereinigte Zellgruppen mit unregelmäßig orientierten Teilungsebenen finden. Sehr selten sind in älteren Kulturen kurze, nur spärlich verzweigte Fäden, deren Zellen aber nicht mehr längsgestreckt, sondern mehr oder weniger kugelig sind, anzutreffen. Der Durchmesser der kugeligen Palmella-Zellen kann bis auf 20 μ steigen, so daß also in älteren Kulturen auch Zellvergrößerung eintritt. Die Zellen von *Monocilia flavescens* sind sehr plasmaarm; jede enthält mehrere große, wandständige, scharf und deutlich hervortretende Chlorophyllkörner, die in gesunden Zellen durch dichte Lagerung sich oft polygonal begrenzen. Stets sind aber die Chloroplasten dieser Art dünner als die von *Monocilia viridis*, meist nur plattenförmig. Pyrenoide und Stärke fehlen; der zentral gelegene Kern ist schwerer sichtbar als bei der größeren Spezies, oft erst nach Färbung. Es tritt weder eine Verdickung noch eine Vergallertung der Membran ein. Die am Rande oberhalb der Flüssigkeit langsam eintrocknenden Zellen sind sehr groß, haben körniges Plasma und sind schon makroskopisch infolge Abnahme des Chlorophyllgehaltes und Auftretens eines fetten Öles gelblich gefärbt. Dieses schwach gelbe Fett ist nur in den Zellen am Rande, nicht in denen in der Lösung gespeichert.

Kultur in Tollens' Lösung: Die Entwicklung in ihr ist langsamer und geringer als in Beijerincks Lösung; außerdem tritt die Alge daselbst, wie bereits erwähnt, meist in stark verzweigten, wirr durcheinander verflochtenen Fäden auf. Die Fäden bestehen aus längsgestreckten zylindrischen oder aus kugelig angeschwollenen Zellen. Unregelmäßige Zellgruppen, entstanden durch beliebig orientierte Teilungen der Zellen, sind im Gegensatz zu dem Befunde in Beijerincks Lösung nur selten, und erst in sehr alten Kulturen (älter als $1^1/_2$ Jahr) werden rundliche Einzelzellen und unregelmäßige Zellkomplexe die Regel. In älteren Kulturen werden auch die in der Lösung lebenden Zellen gelblich-grün durch Aufspeicherung eines Fettes, während ja die in Beijerincks Lösung verbleibenden Zellen kein Fett bildeten. Am Rande oberhalb der Flüssigkeit finden sich auch hier nur Kugelzellen, die in ihrem Innern noch reichlicher Fett aufwiesen als die Zellen in der Lösung. Häufig stellen sich Zeichen von Erkrankung ein, indem die Zellen abnorm, bis 34 μ groß werden, starke Einbuße an Chlorophyllgehalt erleiden und reichlich Vakuolen bilden.

Kultur auf Nähragar: Auf Agar löst sich ganz entgegen dem Befunde bei *Monocilia viridis* der Fadenverband fast vollständig und runden sich die Einzelzellen mehr oder minder kugelig ab. Die Zellteilung wird gleich wie in Beijerincks Lösung unregelmäßig, und die Tochterzellen trennen sich; höchstens kleine Gruppen einiger unregelmäßig zusammenhängender Zellen kann man finden. Der Zelldurchmesser steigt bis auf 18 μ. Das Plasma ist etwas schaumig, im übrigen bleibt der Zellinhalt der gleiche wie in Lösungen; auch auf Agar wird als Reservestoff nicht Stärke, sondern Fett gebildet. Öfters trifft man Zellen an, die chlorophyllreicher sind, als es in Lösungen der Fall zu sein pflegt, und deren Chloroplasten zum Teil nicht wandständig gelagert sind, sondern auf der Kante stehen und ins Zellinnere eindringen.

Schwärmerbildung: Am leichtesten erhielt ich die Zoosporen, wenn ich Zellen aus der Lösung in destilliertes Wasser brachte und das Hängetropfenpräparat für die Dauer einer Nacht verdunkelte. Auch bei *Monocilia flavescens* entstanden in den weitaus meisten Fällen aus einer Zelle soviel Schwärmer, als die Zelle Chloroplasten besaß; nur ausnahmsweise besaßen Zoosporen zwei Chlorophyllkörner. Die Länge der Schwärmer beträgt 7,5 μ, ihre Breite 3 μ; sie sind spindelförmig, vorn und hinten zugespitzt. Ist der seitlich liegende Chloroplast groß, so sind sie auf der grünen Seite stärker ausgebuchtet, also asymmetrisch gebaut. Sie besitzen ferner ein Stigma und eine Cilie von 7,5 μ Länge. Sie kommen ziemlich schnell zur Ruhe unter Abrundung.

Stigeoclonium pusillum.

Tafel XII; Fig. 85—93.

Kultiviert wurde die Alge in den verschiedensten Medien, sowohl in Lösungen wie auf festen Substraten. Sie stammt aus einem der Tümpel auf dem Kleinen Hagen und wurde auf einer Agarplatte isoliert; sie eignete sich sehr schlecht für die Kultur in künstlichen Medien.

Kultur in Beijerincks Lösung (Fig. 87—93): Stets fand eine sehr langsame und sehr geringe Entwicklung in Form kleiner, lose am Boden der Kölbchen liegender Haufen von hellgrüner Farbe statt. Nach Beimpfen der Lösung entwickelt sich die Alge zuerst in kurzen Fäden (Fig. 87 u. 88), ohne jemals in größere Fadenverbände einzugehen. Die kurzen Fäden sind selten gerade, sondern meist unregelmäßig gebogen, so daß sie hefeartigen Verbänden (Fig. 88) ähnlich sehen. Anfangs sind die einzelnen Fadenzellen längsgestreckt-oval und teilen sich nur nach einer Richtung des Raumes; bald jedoch werden die Zellen des Fadens rund. Die Länge der Fadenzellen beträgt bis 20 μ und die Breite bis 9 μ; der Durchmesser der Kugelzellen, die aber noch im Fadenverband vereinigt sind, steigt bis auf 18 μ. Häufig stellen sich auch Anzeichen dafür ein, daß die Alge bestrebt ist, nicht einfache, sondern verzweigte Fäden zu bilden, und daß sie daran nur durch das ihr nicht zusagende Medium behindert ist; viele Zellen stülpen sich nämlich ein wenig in Form unregelmäßig gestalteter Fortsätze seitlich aus (Fig. 87). Nie aber habe ich verzweigte Zellfäden in Beijerincks Lösung beobachten können. Auch die einfachen unverzweigten Fäden existieren nur kurze Zeit in der Lösung; denn sehr frühzeitig, kurz nach Abrundung der Fadenzellen, wird die Teilung unregelmäßig, indem sie nicht mehr in nur einer Richtung, sondern beliebig nach allen Richtungen des Raumes stattfindet. Hierdurch verliert sich der Fadenverband, und an seine Stelle treten kleine Gruppen unregelmäßig zusammengehäufter Zellen. Noch später werden Einzelzellen zur Regel, da kurz nach der Teilung Trennung der Tochterzellen eintritt (Fig. 89 u. 90). Der Durchmesser solcher Einzelzellen beträgt bis 18 μ.

Zellbau (Fig. 86, 89 u. 90): In jungen Kulturen sehen die Zellen gesund und lebhaftgrün aus. Das Plasma ist stets vakuolenreich und schaumig. Jede Zelle besitzt ein wandständiges, stets nur gering entwickeltes, dünnes Chromatophor, das niemals weit ins Zellinnere hineinragt; in den längsgestreckten Fadenzellen nimmt es die eine Längsseite der Zelle als dünne, schwach gebogene Platte ein; in den Kugelzellen hat es die Form einer Glocke, die der Membran anliegt. Der Chloroplast hat stets die Eigenschaft, sich nach dem Lichte einzustellen; er umschließt ein Pyrenoid. Der meist zentral gelegene Zellkern ist nur schlecht sichtbar. Die Membran besteht aus Cellulose und ist in geringem Grade quellbar; denn ein Teil der Zellen ist von dünner Gallerthülle umgeben. Als Reservestoff wird Stärke in mittelgroßer bis beträchtlicher Menge gespeichert, und zwar hauptsächlich am Pyrenoid.

Involutionsformen (Fig. 91—93): Kurz nach Zerfall der Fäden in einzelne Zellen stellte sich ein neues Anzeichen dafür ein, daß die Beijerincksche Lösung der Alge gar nicht zusagt; es zeigen sich nämlich Krankheitssymptome, die bald alle Zellen ergriffen und schließlich deren Tod herbeiführten. Zuerst fallen auch noch die wenigen Zellen auseinander, die bis dahin in unregelmäßigen kleinen Gruppen lose zusammenhingen. Hierauf werden die Zellen abnorm groß, indem der Durchmesser bis auf 90 μ steigen kann, und gehen ihrer kugeligen Gestalt mehr oder minder verlustig. Das Plasma wird sehr schaumig und ganz von Vakuolen erfüllt. Der Chloroplast bleibt nicht mehr auf die Peripherie beschränkt, sondern lagert sich ganz beliebig. Im Zellinnern häufen sich die Reservestoffe in hohem Maße, indem erstens die Menge der Stärke noch zunimmt und zweitens ein farbloses Fett in reichlicher Quantität hinzutritt. Am stärksten in Mitleidenschaft gezogen wird die Zellmembran (Fig. 91—93); sie verdickt sich sehr stark und wird deutlich mehrschichtig; meist findet keine gleichmäßige Verdickung statt, sondern die einen Stellen sind sehr bedeutend, andere dagegen nur schwach verdickt. In stark erkrankten, dem Absterben nahen Zellen bildet die Membran Höcker, die weit ins Innere dringen und sehr scharfe Schichtung zeigen, oder sogar Balken und Leisten, die das Zellinnere von Wand zu Wand quer durchziehen (Fig. 91). Endlich hat die verdickte Membran solcher stark kranker Zellen die Eigenschaft, in ihren äußeren Schichten abzusplittern.

Kultur in Tollens' Lösung: In dieser Lösung tritt ein noch langsameres Wachstum und eine noch geringere Entwicklung ein als in der verdünnteren Beijerinckschen Lösung; es bilden sich in ihr nur einige wenige kleine Häufchen, die aus je einer Zellgruppe bestehen, am Boden des Kolbens liegen und hellgrün aussehen. Betrachten wir ein solches Häufchen von Zellen unter dem Mikroskop, so sehen wir, daß von einem Mittelpunkte aus verzweigte Zellfäden gehen, deren Polarität zwar vorhanden, aber nur gering entwickelt ist. Die Verzweigung ist mittelstark und kommt durch Ausstülpung der Zellen an ihrem oberen Ende zustande. Alle Zellen des Fadens sind einander gleichwertig und alle teilen sich quer in einer Richtung. Haare fehlen stets. Die Fadenzellen sind längsgestreckt, meistens an den Enden eingeschnürt, seltener vollkommen zylindrisch; sie erreichen eine Länge von 36 μ und eine Breite von 8 μ, sind also weit länger gestreckt als in Beijerincks Lösung. Das Plasma ist hier ebenfalls schaumig, wenn auch wenig; über den Zellbau ist Neues sonst nicht zu sagen. Stärke konnte nur wenig bis mittelviel nachgewiesen werden; es ist demnach weniger als in den Zellen vorhanden, die in Beijerincks Lösung gewachsen waren.

Wie wir gesehen, sind in Tollens' Lösung die Fäden weit besser entwickelt als in Beijerincks Lösung und auch verzweigt, während dies dort nicht der Fall war; in Tollens' Lösung bleibt nun außerdem der Fadenverband länger erhalten. Dann tritt aber auch hier zuerst eine Abrundung der Fadenzellen ein; hierauf krümmen und biegen sich die Fäden so lange, bis sie ganz oder teilweise zerfallen. Gleichzeitig findet die Zellteilung nicht mehr nach einer, sondern unregelmäßig nach allen Richtungen des Raumes statt; meist trennen sich die Tochterzellen, so daß in alten Kulturen größtenteils Einzelzellen von Kugelgestalt, deren Durchmesser bis auf 15 μ steigt, vorhanden sind.

Kultur auf Agar (Fig. 85 u. 86): Auf Agar gedeiht *Stigeoclonium pusillum* hauptsächlich in Fäden, die aus längsgestreckten, an den Enden eingeschnürten Zellen bestehen und die ziemlich spärlich bis mittelstark verzweigt sind. In toto ist auch auf Agar das Wachstum nur gering, da dieses Substrat ebensowenig behagt wie die Lösungen. Makroskopisch sind die Agarkulturen gelblichgrün. Die Länge der Fadenzellen beträgt bis 30 μ, die Dicke bis 9 μ. Auf Agar zerfällt späterhin der Faden gleich wie in Lösungen sehr leicht; in alten Agarkulturen findet man daher viel Kugelzellen, die noch im Fadenverband liegen, und andererseits sehr große Einzelzellen von Kugelform mit einem Durchmesser bis zu 30 μ. Auch in den auf Agar gewachsenen Zellen ist der peripher gelegene, scharf hervortretende Chloroplast nur sehr dünn. Das Pyrenoid ist gleich deutlich sichtbar wie in Lösungen, der Kern dagegen ist auf Agar leichter zu sehen. Im übrigen sind die auf Agar gewachsenen Zellen sehr plasmaarm; die Vakuolen sind zahlreicher und größer als in den Zellen, die in den Lösungen kultiviert waren. Stärke wird sehr reichlich gespeichert, und zwar nimmt die Menge mit dem Alter der Zellen zu.

Kultur auf Erde: Wie wir gesehen haben, war die Alge auf keinem der künstlichen Substrate, sei es in Lösungen, sei es auf Agar, zu kräftiger Entwicklung gelangt. Deshalb versuchte ich eine Kultur auf angefeuchteter Erde mit dem Resultate, daß auf diesem natürlichen Substrate endlich ein weit besseres und schnelleres Gedeihen eintrat als in Lösungen und auf Agar. Auf der Erde wuchs *Stigeoclonium pusillum* in Form kleiner, dem Substrate fest aufsitzender Klümpchen, die makro- und mikroskopisch ein gesundes, tiefgrünes Aussehen hatten, während alle Kulturen in künstlichen Medien nur hell- bis gelblich-grün aussahen. Die Algenhaufen werden auf Erde auch viel größer als auf Agar und in Lösungen und sind stets von einer dicken Gallerthülle umgeben, indem alle Fäden sehr viel Gallerte ausscheiden, deren Menge mit dem Alter der Zelle noch zunimmt und die häufig, wohl sicher durch eine Eisenverbindung, schwach rotbraun gefärbt ist. Auf dem natürlichen Substrate erhält also *Stigeoclonium pusillum* auch seine Eigenschaft der Membranverquellung zurück, die ihm in künstlichen Medien fast gänzlich verloren geht.

In dem Klumpen sind die Zellen in dem für die Art typischen, mittelstark verzweigten Fadenverband vereinigt. Später löst sich gleich wie in den künstlichen Substraten der Fadenverband durch Auseinanderfallen der Zellen, wobei gleichzeitig Abrundung der Zellen eintritt und die Teilungen nicht mehr nach einer Richtung, sondern beliebig nach allen drei Richtungen des Raumes erfolgen. Stets bleiben aber die Zellen auch noch im Palmella-Stadium von großen Gallerthüllen umgeben. — Zellgröße und Zellbau sind die gleichen wie auf Agar und in Lösung. Als Reservestoff wird neben sehr viel Stärke ein farbloses Fett gespeichert.

Da *Stigeoclonium pusillum* als Fadenalge auch Zoosporen besitzen muß, wurden Versuche angestellt, Schwärmer im Hängetropfenpräparat zu erhalten. Alle Experimente schlugen jedoch fehl, obwohl ich als Ausgangsmaterial Zellen sowohl aus Lösungen wie von festen Substraten verwendete, und obgleich destilliertes Wasser, Regenwasser und neue Lösung im Hängetropfen gewählt wurden. Auch die Dauer der Verdunkelung wurde variiert, und ebenos verschiedene Jahreszeiten und verschiedene Temperaturen bei den Versuchen genommen. Stets aber erfolgte in den Präparaten einzig und allein vegetative Teilung, niemals Schwärmen. In einem Erlenmeyerkolben, der Beijerincks Lösung enthielt, konnten jedoch einmal an dem nach dem Lichte gerichteten oberen Flüssigkeitsrand gekeimte Schwärmer beobachtet werden, freilich nur in sehr geringer Anzahl. Vielleicht kommt dem *Stigeoclonium pusillum* die gleiche Eigenschaft zu wie dem von Klebs untersuchten *Stigeoclonium tenue*, das schon durch kurzes Kultivieren im Zimmer, besonders in Nährlösung, die Fähigkeit der Zoosporenbildung ganz oder fast vollkommen verliert.

Am Schluß des speziellen Teiles der Arbeit seien noch einige Worte über die systematische Gruppierung der von mir kultivierten und auf den vorangehenden Seiten beschriebenen niederen grünen Algenarten gesagt. Alle dauernd in Kultur gehaltenen Algen gehörten den Chlorophyceen an, und zwar im besonderen den Protococcoideen und Confervoideen. Die neu aufgestellte Gattung *Chlorosarcina* ist den Tetrasporaceen einzureihen; denn durch wiederholte vegetative Teilungen entstehen Kolonien von bestimmter Form, hier von Paketform, die Zellen sind sämtlich in Gallertmassen eingebettet, und neben der vegetativen Teilung findet sich Fortpflanzung durch Schwärmsporen. Über die Gründe, die mich bewogen haben, die Gattung *Gloeocystis* beizubehalten und die drei zur Untersuchung gelangten Vertreter derselben entgegen dem Verfahren anderer Botaniker nicht zur Gattung *Chlamydomonas* zu stellen, habe ich mich bereits bei Besprechung dieser Formen des näheren ausgelassen. Die Gattung *Gloeocystis*, die also im Gegensatz zur Gattung *Chlamydomonas* normal bewegungslos ist, muß natürlich auch zu den Tetrasporaceen gestellt werden.

Die Gattung *Cystococcus*, wie ich sie charakterisiert habe, gehört den Protococcaceen an, und zwar ist sie in nächste Nähe der Gattung *Chlorococcum* zu stellen, von der sie sich zwar durch Anzahl und Gestalt der Chloroplasten unterscheidet, der sie jedoch in vielen sonstigen morphologischen und physiologischen Eigenschaften gleicht; vegetative Zellteilungen fehlen, die Vermehrung geschieht durch Schwärmsporen. Auch zu den Protococcaceen, und zwar in die Nähe von *Cystococcus* gehört *Dictyococcus varians*, die Kugelalge, welche aus dem Beggiatoen-Kulturgefäß stammt; sie besitzt gleich wie *Cystococcus* eine größere Anzahl peripher gelegener Chlorophyllkörper ohne Pyrenoide und zeigt auch noch einige andere Analogien im anatomischen Zellbau mit der Gattung *Cystococcus*, jedoch gestatteten namentlich die geringe Entwicklung in Lösungen, der Mangel an Fett und das Unvermögen der Membran, sich in alten Kulturen stark zu verdicken, nicht, sie zur Gattung *Cystococcus* selbst zu stellen.

Von Pleurococcaceen habe ich besonders Arten der Gattung *Chlorella* kultiviert. *Chlorella ellipsoidea* hat in Zellgestalt und Zellbau große Ähnlichkeit mit dem von Krüger untersuchten und beschriebenen *Chlorothecium saccharophilum*, war aber nicht wie jene Alge aus Saftflüssen eines Baumes isoliert. Auch *Aerosphaera faginea* ist den Pleurococcaceen beizuzählen, unter eine bisher schon bekannte Gattung war sie jedoch nicht einzureihen; denn von der Gattung *Chlorella*, der sie am meisten gleicht, scheidet sie ihre bedeutende Größe.

Die Frage nach der systematischen Stellung der beiden verwandten Arten *Planophila laetevirens* und *Chlorotetras asymmetrica* muß ich offen lassen. Wie erwähnt, besaßen die Zoosporen beider vier Cilien. Nun ist bei den Protococcoideen, von den Volvocaceen abgesehen, kein Fall bekannt, daß die beweglichen Zellen vier Geißeln trügen; wohl aber sind die Schwärmer sehr vieler Confervoideen mit vier Cilien ausgerüstet. Da es jedoch weder in den künstlichen Kulturmedien noch auf Erde zur Ausbildung eines eigentlichen typischen Faden- oder Flächenverbandes kam, so ließ sich auch nicht entscheiden, ob wir es sicher mit Entwicklungszuständen von Confervoideen zu tun haben, und, falls dies der Fall ist, von welchen Confervoideen-Arten sie Entwicklungszustände darstellen.

Zuletzt wurden einige verzweigte Fadenalgen besprochen, die den Chaetophoraceen einzureihen sind. Sämtliche drei Arten ließen sich unter keine der bisher beschriebenen Gattungen unterbringen. Was *Stigeoclonium pusillum* anbetrifft, so habe ich mich nur mit Zögern entschlossen, diese Alge der Gattung *Stigeoclonium* einzureihen, da namentlich das schlechte Gedeihen in Kultur und die große Schwierigkeit der Zoosporenbildung dagegen sprechen.

B. Allgemeiner Teil.

Das Gedeihen der Algenkulturen ist naturgemäß in hohem Grade abhängig von den Außenbedingungen, die man darbietet. So machten sich Licht und Temperatur im Leben der weitaus meisten Algen recht stark geltend. Die Isolierung der einzelnen zur Untersuchung und Beobachtung gelangten Arten wurde größtenteils während der Monate Oktober 1901 bis Februar 1902 ausgeführt, so daß bei Beginn des Frühjahrs sich die Algen in ihrem definitiven Kultursubstrat, fast stets also in anorganischer Nährsalzlösung, befanden. Im Verlaufe des Studiums der isolierten Formen fand ich nun, daß die geeignetste Jahreszeit für das Wachstum und überhaupt für eine kräftige gesunde Lebenstätigkeit der Algen die Monate Februar bis Mai waren, wo die nötige Lichtmenge und eine geeignete Temperatur zur Verfügung standen. Der wenigst geeignete Zeitpunkt waren die meist trüben, lichtarmen Monate November und Dezember sowie die heißen Monate des Sommers. Mangelte das Licht allzusehr auf längere Zeit, so wurde das Wachstum stark reduziert, stets waren aber noch lebenskräftige Zellen vorhanden, die zur Untersuchung und Beobachtung geeignet waren. Vollkommen ruhen mußten jedoch die Arbeiten in den heißen Sommertagen, wo die Algen gleichsam träge wurden und sehr viele in einen Ruhezustand, in ein Dauerstadium übergingen. Außerdem kam der Umstand hinzu, daß meine Kulturen nicht bakterienfrei waren, und daß sich dieser Mangel während der warmen Jahreszeit in seinen schädlichen Wirkungen und Folgen stärker fühlbar machte, besonders aber von dem Zeitpunkt an, wo es Pilzen gelungen war, in die Kulturlösungen zu gelangen. Die Pilze bekamen in der heißen Jahreszeit leichter die Oberhand als in den Monaten Oktober bis Mai und konnten alsdann in vereinzelten Fällen die Kultur zu Grunde richten. Deshalb unterließ ich im Sommer jegliche Neuimpfung und führte sonst nur die unbedingt notwendigen Untersuchungen aus. Im übrigen standen die Kulturgefäße während des Sommers ungestört an einem nach Osten gerichteten Fenster des Instituts, wo sie vor direkter Sonnenbestrahlung außer am frühen Morgen und am späten Abend geschützt waren. Stand die Sonne höher, so durften die Kulturen nicht der Bestrahlung ausgesetzt werden, da dann die hierdurch hervorgerufene, intensive Erwärmung schadete. Benecke erwähnt ja ebenfalls die schädigende Wärmewirkung der Sonnenstrahlen auf *Hormidium nitens* und andere Algen. Von Oktober bis Anfang Mai wurden die Algen an einem Nordfenster aufgestellt und waren hier gänzlich der direkten Bestrahlung entzogen. Die Hauptuntersuchungen nahm ich also nur in den Frühjahrsmonaten vor; besonders die Versuche über Schwärmerbildung gelangen zu dieser Zeit am besten, während sie im Sommer nur schlechte und mangelhafte Resultate ergaben.

Sehr bedeutend und wichtig war der **Einfluß des Kultursubstrates.** Einen Teil der Algen habe ich dauernd nur auf einem Nährboden gezogen, die weitaus meisten jedoch kultivierte ich in verschiedenen Medien, und zwar einesteils in verschiedenen Lösungen, anderenteils außerdem noch auf festen Substraten. Als Nährböden überhaupt verwendete ich Beijerincks Lösung, Tollens' Lösung, Beijerincks Nährsalzagar, Sand, der mit Nährlösung angefeuchtet war, und endlich feuchte Erde. Zuerst war ein Kultivieren nur in der von Beijerinck [3] anempfohlenen anorganischen Nährsalzlösung (1 ⁰/₀₀) ins Auge gefaßt; da es jedoch einem Teil der Algenarten darin nicht behagte, so kam zuerst die Tollenssche Lösung (2 ⁰/₀₀) in Anwendung, später, als sich ihr Bedürfnis herausgestellt hatte, die festen Nährböden. Die Lösungen wurden beide in ganz schwach saurer Reaktion benutzt.

Einige der kultivierten Algenarten ließen sich nur sehr schwer künstlich ziehen und gelangten in den verschiedenen Nährsubstraten nie zu einem üppigen Wachstum. *Stigeoclonium pusillum* wuchs sowohl in den beiden Nährlösungen wie auch auf Agar nur äußerst wenig und langsam; gutes Gedeihen und vollkommen normale Ausbildung erhielt ich erst dann, als ich die Alge von den künstlichen Substraten auf ein natürliches Nährmedium, nämlich auf Erde, brachte. *Aerosphaera faginea* und *Hormidium parietinum* hatten sich dem Wachstum auf der Baumrinde und den hierselbst gebotenen spezifischen Lebensbedingungen so intensiv angepaßt, daß auch sie in künstlichen Nährböden nur kümmerlich gediehen und ihre Kultur auf die Dauer kaum durchführbar war. Für die im Beggiatoen-Kulturgefäß aufgetretene Rasse von *Chlorella vulgaris*, die sich morphologisch absolut nicht von *Chlorella vulgaris* Beijer. unterscheidet, wurde überhaupt kein künstliches Nährmedium, wo Entwicklung eingetreten wäre, gefunden; diese Rasse gedieh vielmehr einzig und allein in dem H_2S-haltigen Wasser der Beggiatoen-Kultur. Ein anderer Teil der Algen wuchs zwar sehr gut auf festen Substraten, dagegen nur schlecht und langsam in den Lösungen. So verhielt sich der normal bakterienähnlich erscheinende *Stichococcus exiguus*, der sich in Lösungen nur sehr langsam vermehrte und bald degenerierte, auf feuchtem Sande dagegen rascher gedieh und dauernd gesund blieb. Die beiden anderen, auf mehreren Substraten gezogenen Stichococcen, nämlich *Stichococcus subtilis* und *Stichococcus bacillaris*, gediehen in Beijerincks Lösung zwar sehr gut, nach längerer Kulturdauer zeigte sich aber, daß auch diese Arten sich in Lösung nicht dauernd gesund halten, sondern daß sie ebenfalls ein festes Substrat, wozu Erde und Sand am geeignetsten sind, erfordern und nur auf diesem dauernd kräftig und gesund bleiben. Ferner entwickelte sich *Dictyococcus varians* in Beijerincks Lösung recht langsam und wenig; auf Agar dagegen konnte er zu reichlichem Wachstum gebracht werden. Wieder andere Algenarten verhalten sich gerade umgekehrt, indem sie auf die Dauer nur in Lösungen gesund und kräftig zu erhalten sind, während auf festen Substraten baldiger Tod oder doch wenigstens Erkrankungen sich einstellen. Die *Gloeocystis*-Arten z. B. sind dauernd in Beijerincks Lösung, wo sie sehr üppig wachsen, zu kultivieren; Agar dagegen eignet sich weniger gut als Nährboden, indem auf ihm alle drei Arten viel schlechter und langsamer gediehen als in Lösungen und durch Änderungen im Zellbau anzeigten, daß ihnen der Agar nicht sonderlich zusagte. Während der Versuche konnte ich aber nicht nur zwischen festen Substraten einerseits und Lösungen andererseits einen Unterschied hinsichtlich der Einwirkung auf das Gedeihen meiner Algen feststellen, sondern die einzelnen Lösungen selbst, also Beijerincks und Tollens' Nährsalzlösung, waren für einzelne Algen in ganz verschiedenem Maße als Kulturmedium geeignet. So erwies sich für die Gattung *Chlorosarcina* die Tollenssche Lösung als ein sehr geeignetes Substrat, Beijerincks Lösung dagegen als wenig behagend. Die Gattung *Gloeocystis* bevorzugte umgekehrt stets die Beijerincksche Lösung. Die einzelnen *Chlorococcum*-Arten verhielten sich den beiden Lösungen gegenüber verschieden; zum Teil konnte diese ihre Eigenschaft sogar bei der Charakterisierung der Art verwendet werden. *Chlorococcum infusionum I* gedieh in beiden Lösungen ungefähr gleich gut, während die Art II in Beijerincks Lösung und die Art IV in Tollens' Lösung eine kaum nennenswerte Entwicklung zeigte. *Monocilia flavescens* wuchs in Beijerincks Lösung mittelgut, in Tollens Lösung dagegen schlechter. Was bei dieser zum Teil verschiedenen Wirkungsweise der beiden Lösungen in Betracht kommt, bleibt dahingestellt; die Reaktion kann nicht verantwortlich sein, da sie in beiden Fällen schwach sauer gewählt wurde. Neben dieser großen Anzahl von Algenarten, die sich in den einzelnen Nährmedien ganz verschieden verhalten, stehen andere, die in den Lösungen und auf den festen Substraten gleich gut gedeihen; zu dieser Gruppe gehören die *Chlorella*-Arten, natürlich außer *Chlorella vulgaris sulfurea*, die beiden *Cystococcus*-Spezies und *Planophila*, wohl aber auch noch andere der kultivierten Algen, worüber ich nur keine Versuche angestellt habe.

Als wir die einzelnen niederen grünen Algenarten isolierten, bekamen wir auf den Agarplatten und den übrigen Isolierungssubstraten auch Einzelkolonien verschiedener Diatomeen- und Cyanophyceen-Arten. In der Absicht, Vertreter auch dieser Algengruppen in Kultur zu ziehen und zu beobachten, brachten wir die einzelnen Arten in Beijerincks Lösung. In keinem Falle gelang es jedoch, die Diatomeen und Cyanophyceen dauernd in Lösung zu kultivieren, da ziemlich baldiger Tod eintrat. Nur eine *Navicula*-Spezies konnte ich länger als ein halbes Jahr in Beijerincks Lösung gesund erhalten, dann ging aber auch diese Alge zu Grunde.

Es sei an dieser Stelle gestattet, einige Worte über **Versuche mit hohen Konzentrationen** zu sagen, die ich bereits bei Besprechung des *Stichococcus flaccidus* und des *Stichococcus fragilis* erwähnt habe. Zu Vorlesungszwecken wurde Anfang Januar 1904 ein Gemisch von verschiedensten Algen in konzentrierte Lösungen eingeimpft, die zur Hälfte aus Wasser, zur Hälfte aus Beijerincks Lösung bestanden und denen entweder 2 % NaCl oder 3 % KNO_3 zugesetzt wurde; die Gefäße wurden an einem nach Norden gerichteten Fenster aufgestellt und vor direktem Sonnenlicht geschützt. Sowohl in der Kochsalz- wie in der Kalisalpeterlösung trat reichliche Entwicklung einer Algen- und Pilzvegetation auf; beim allmählichen Steigen der Konzentration infolge der Wasserverdunstung bei längerer Kultur starben dann die Algenarten ab, nachdem sie vorher in der Regel Dauerzustände eingegangen waren oder krankhafte Veränderungen in Zellbau und Zellinhalt erlitten hatten. In der Kalinitratlösung gingen beim Steigen der Konzentration zuerst die höheren Fadenalgen *(Conferven, Oedogonium)* und die Cyanophyceen zu Grunde; bei 7 % KNO_3 verschwanden die Diatomeen *(Melosira, Navicula etc.)* und bei 8 % die *Stichococcus*-Arten, die sich anfangs sehr stark entwickelt hatten. Erst bei 10–15 % KNO_3 starben *Chlorella vulgaris*, die recht üppig gediehen war, und die braunen Dauerzellen von

Scenedesmus caudatus und von *Haematococcus pluvialis*. Als nach halbjähriger Kultur die Konzentration auf 15 % KNO_3 gestiegen war, fand sich neben vielem Pilzmycel nur noch eine *Chlorococcum*-Art, die anfangs nur vereinzelt aufgetreten war, von 7 % an jedoch den Hauptbestandteil der Algenvegetation bildete, besonders an der Flüssigkeitsoberfläche. Bei 10—12 % KNO_3 beobachtete ich fast nur schwärmende Zustände dieses *Chlorococcum*, ein Beweis, daß die Lösung nicht behagt; bei noch höherer Konzentration erfolgte nicht mehr ein Zerfall in Schwärmer, sondern in Akineten, und die Membran der großen Mutterzellen verdickte sich in seltenen Fällen. Diese *Chlorococcum*-Spezies blieb nun auch noch am Leben, nachdem Sättigung der Lösung mit KNO_3 eingetreten (etwa 30 % KNO_3) und am Boden des Gefäßes eine größere Menge KNO_3 auskristallisiert war; dieser Zeitpunkt stellte sich nach zehnmonatlicher Kultur ein. Wachstum fand nun zwar nicht mehr statt, die Zellen sahen aber recht gesund aus und hatten ihre freudig-grüne Farbe und den deutlich sichtbaren Zellbau bewahrt; als Reservestoff war Stärke gespeichert. Die Zellmembran war zuweilen stark verdickt, in der Regel jedoch ebenso zart und dünn wie in normaler Nährlösung.

In 2 % Kochsalzlösung gelangten von dem eingeimpften Algenmaterial gleich wie in der KNO_3-Lösung am Anfang namentlich *Chlorella vulgaris* und verschiedene *Stichococcus*-Spezies zu reicher Entwicklung. Bei beginnendem Eindunsten der Lösung starben auch in NaCl zuerst die höheren grünen und die blaugrünen Algen, hierauf die Diatomeen ab. Von den übrigen Algenarten wurde die konzentrierte NaCl-Lösung in den ersten Monaten besser ertragen als die konzentrierte KNO_3-Lösung, später jedoch war in ihr ein schnelles Absterben dieser Formen zu beobachten. Bei 5,5 % NaCl gingen die Stichococcen zu Grunde, nachdem die Zellen vorher in sehr starkem Maße allerlei Erkrankungssymptome gezeigt hatten. Zwischen 6 und 10 % verschwanden zuerst die Dauerzellen von *Haematococcus*, dann die von *Scenedesmus* und die bis zum Tode gesund und normal erscheinenden Zellen der *Chlorella vulgaris* (einige *Chlorella*-Zellen wurden allerdings abnorm groß). Oberhalb 10 % NaCl, d. h. nach einem halben Jahre, wurde nur das *Chlorococcum* angetroffen, das sich auch in KNO_3 als die resistenteste Form erwiesen hatte. Schwärmer bildete es in dieser hochkonzentrierten Lösung nicht mehr, sondern nur bewegungslose Akineten. Eine Untersuchung nach 10 Monaten bei 14 % NaCl zeigte nur noch Dauerformen von *Chlorococcum*, die bedeutend mit Stärke (weit mehr als in KNO_3) angefüllt waren, infolgedessen schmutzig-grün erschienen und die eine derbe, stark verdickte und verquellende Membran besaßen. Kurz oberhalb 14 % NaCl starb auch noch diese letzte Alge ab.

Von *Chlorella vulgaris* abgesehen, erwiesen sich also diejenigen Algenarten am widerstandsfähigsten in konzentrierten Lösungen, welche befähigt sind, in einen Dauerzustand überzugehen. Für alle Algenarten lag die obere Konzentrationsgrenze bei KNO_3 höher als bei NaCl; ja die *Chlorococcum*-Art konnte ihr Leben noch in gesättigter Kalisalpeterlösung fristen. Wie lange sie diese extremen Lebensbedingungen ertragen hätte, wurde nicht ermittelt. Daß die höher organisierten Fadenalgen am schwierigsten an hoch konzentrierte Lösungen anzupassen sind und daß die niederen Algenformen sich betreffs der oberen Konzentrationsgrenze ganz verschieden verhalten, hat bereits A. Richter nachgewiesen, der systematische Versuche über die Anpassungsfähigkeit einer großen Anzahl von Süßwasseralgen an Kochsalzlösungen angestellt und dabei auch eingehend die Formveränderungen berücksichtigt hat. Angaben über das Vermögen mancher Algen, an ihrem natürlichen Standorte in hoch konzentrierten Salzlösungen zu leben, finden sich bei Pfeffer und Stange.

Stark beeinflußt durch das Kulturmedium wurde die **Wuchsweise** vieler der von mir kultivierten Algen, namentlich der Fadenalgen. Die beiden Rassen von *Conferva bombycina*, die in jungen Kulturen normal in Form langer Fäden gedeihen, zerfallen in alten erschöpften Nährlösungen und besonders leicht dann, wenn sie am Gefäßrande infolge Mangel an Feuchtigkeit langsam austrocknen. *Stichococcus subtilis* wuchs, von einem festen Substrat abgeimpft, in der Lösung fast ausschließlich in Form einer Decke, welche die Oberfläche der Kulturflüssigkeit überzieht. Allmählich verliert aber die Alge in der Nährlösung die Fähigkeit der Deckenbildung, indem der Zusammenhalt der Fäden gelockert und so die schöne, regelmäßige Form der Decke geändert wird und schließlich ein Untersinken der Fäden in die Lösung stattfindet. Sodann tritt ein Spaltungsprozeß des untergetauchten Fadens ein, wie ihn Klebs [3] beschrieben hat. In alten Lösungen sind daher nur untergetauchte Bruchstücke von Fäden anzutreffen, und erst ein längeres, mindestens sechsmonatliches Verweilen auf festen Substraten, auf denen stets nur der Fadenverband vorkommt und sich niemals, falls man Austrocknen verhindert, der Zerfall der Fäden einstellt, befähigt den *Stichococcus subtilis* wieder, auch in Lösung von neuem eine Zeitlang in Form langer schwimmender Fäden, die eine geschlossene Decke bilden, zu wachsen. *Stichococcus bacillaris* und *Stichococcus exiguus* (Fig. 66—76) leben normal einzellig, indem bald nach der Teilung Trennung der entstandenen Tochterzellen stattfindet. Beide Arten verlieren aber durch längeres Kultivieren in Lösung diese Eigenschaft und bilden kurze Fäden, die aus einigen wenigen Zellen bestehen. Auf festen, genügend feuchten Substraten finden sich stets nur Einzelzellen, und die in älteren Lösungen erhaltenen Fäden zerfallen bald, wenn man sie auf feuchten Sand oder Erde bringt.

Monocilia viridis wurde durch die verschiedenen Kultursubstrate insofern sehr schön und regelmäßig in ihrer Wuchsform beeinflußt, als sie auf festen Nährböden in Fadenform (Fig. 77), in Lösungen aber im Palmella-Stadium (Fig. 78—84) vegetierte. Auf Agar und auf Erde wächst die Alge stets im Fadenverband; impfe ich von hier in Lösung, so bleibt der Fadenverband auch darin einige Zeit in typischer Form bestehen, nach zwei Monaten jedoch zerfällt der Faden, wobei gleichzeitig Abrundung der Zellen eintritt und die vorher regelmäßig nach einer Raumrichtung erfolgende vegetative Zellteilung unregelmäßig wird, indem sie beliebig nach allen Richtungen erfolgen kann. Die Zellen des so entstandenen Palmella-Stadiums sind nur dadurch, daß man sie längere Zeit (mehrere Zellgenerationen) auf Erde oder Sand, also festen Substraten, kultiviert, wieder dahin zu bringen, daß sie auch in Lösung von neuem für etwa zwei Monate in der Fadenform wachsen. *Monocilia flavescens* besitzt gleicherweise ein Faden- und ein Palmella-Stadium, nur sind die Bedingungen ihres Auftretens andere als bei *Monocilia viridis.* Der Palmella-Zustand entsteht gleich wie bei *Monocilia viridis* durch Kultur in Beijerincks Lösung, aber auch auf festen Nährböden (Agar und Erde); will man die Fadenform, so muß man die Alge in Tollens' Lösung kultivieren. Impft man Fäden aus Tollens' Lösung in Beijerincks Lösung oder auf feste Nährmedien, so erhalten sie sich nur sehr kurze Zeit und zerfallen dann in Einzelzellen unter den nämlichen Erscheinungen wie die Fäden von *Monocilia viridis.*

Die Alge *Stigeoclonium pusillum,* die auf allen künstlichen Substraten nur schlecht gedieh und erst auf Erde zu normalem Wachstum zu bringen war, erwies sich ebenfalls in ihrer Wuchsform stark abhängig von den einzelnen Substraten. In Beijerincks Nährlösung erhielt ich niemals verzweigte, sondern nur kurze, hefeartig entwickelte, unverzweigte Fäden (Fig. 87 u. 88), die außerdem sehr bald zerfallen unter Bildung der typischen Palmella-Zellen (Fig. 89 u. 90), die rund sind und eine nach den drei Raumrichtungen beliebig erfolgende Teilung zeigen. In Tollens' Lösung kommt es dagegen zur Ausbildung verzweigter Fäden, die länger als in Beijerincks Lösung sind und später, sowie schwerer zerfallen; Zerfall zu einem Palmella-Stadium tritt aber auch in dieser Lösung ein. Auf Nähragar (Fig. 85 u. 86) sind die Fäden in gleicher Weise wie in Tollens' Lösung entwickelt, d. h. verzweigt, und zerfallen späterhin ebenfalls. Auf feuchter Erde, wo die Alge sehr gut in Form verzweigter Fäden gedeiht, ist später doch stets der Zerfall zu beobachten. Je ungünstiger sich das Nährsubstrat für *Stigeoclonium pusillum* erwies, um so spärlicher verzweigt sind seine Fäden und um so rascher zerfallen diese beim Kultivieren in einzelne Palmella-Zellen.

Als sehr stark abhängig von Kulturmedium und Kulturdauer zeigte sich auch die **Gallertbildung** einer Anzahl Algen. *Gloeocystis vesiculosa* bildet in frischer Beijerincks Lösung auf der Flüssigkeitsoberfläche eine geschlossene Haut, die fest zusammengehalten wird durch stark entwickelte Gallertmembranen, von denen alle Zellen umgeben sind. Nach bestimmter Kulturdauer reißt nun diese Decke ein, indem die Gallerte infolge des Kultivierens in Nährsalzlösung allmählich zum Schwinden kommt. Normale Gallertausscheidung erfolgt in Lösungen erst dann wieder, wenn die Zellen einige Zeit auf festem Substrat, am besten auf Erde, kultiviert wurden; auf Erde erlangen die Zellen die in Lösung verloren gegangene Eigenschaft der Gallertbildung voll zurück. Auf Agar ist die Gallertmembran zwar anfangs sehr üppig entwickelt, verquillt aber auch hier durch längeres Verweilen der Zellen auf ihm, und zwar noch leichter als in Lösung. *Gloeocystis ampla* besitzt eine noch besser entwickelte und resistentere Gallertmembran als *Gloeocystis vesiculosa,* trotzdem verquillt diese durch Kultur in Nährsalzlösungen ebenfalls vollkommen, wenn auch schwerer und langsamer; durch Kultur auf Agar wird das Schwinden der Gallerte dieser Art nicht beschleunigt. Auf die Gallerte von *Gloeocystis major* wirkt das Kultivieren in Lösungen gleichfalls schädlich ein, bringt sie jedoch nie gänzlich zum Schwinden; auch auf Agar ist stets Gallertmembran anzutreffen. Die Gallerte, von der die Zellen der *Gloeocystis*-Arten umhüllt sind, wird also mehr oder weniger weit vernichtet, wenn man die Zellen in Nährsalzlösungen oder auf Nährsalzagar kultiviert.

Ganz anders verhält sich eine andere Tetrasporacee, nämlich *Chlorosarcina minor*. In Tollens' Lösung, die sehr gut zusagte, nahm die Ausscheidung von Gallerte um die Zellen und Zellgruppen herum mit der Kulturdauer zu, war also in alten Kulturen am bedeutendsten. In Beijerincks Lösung, die ja überhaupt eine nur kümmerliche Entwicklung gestattete, war auch die Gallertbildung sehr gering; ungeeignetes Nährsubstrat reduzierte demnach die Gallertausscheidung. Schnelle und deutlich wahrnehmbare Quellung der Gallerthülle konnte man beobachten, wenn *Chlorosarcina minor* zur Schwärmerbildung sich anschickt; beachtenswert war dabei der Umstand, daß die Quellung nicht gleichmäßig, sondern ruckweise erfolgte. Auch bei *Stigeoclonium pusillum* verminderte das Kultivieren in ungeeigneten Nährmedien die Ausscheidung von Gallerte; in allen künstlichen Substraten waren Wachstum und Entwicklung äußerst gering und war die Membran nur in bescheidenem Maße zur Gallertbildung fähig. Auf Erde dagegen, wo normales reiches Gedeihen eintrat, waren alle Zellen, lagen sie nun im Fadenverband oder befanden sie sich im Palmella-Stadium, von breiter dichter Gallerthülle umgeben.

Wie wir gesehen haben, entwickelt sich eine Reihe von Algen in verschiedenen Nährsubstraten in ungleich starkem Maße. Häufig ist dabei zu konstatieren, daß die verschiedenen Nährböden auch die Zellgröße und den Zellbau spezifisch beeinflussen. Zuweilen entstehen in Nährlösungen, die weniger gut behagen, abnorm große Zellen, während unter günstigeren Lebensbedingungen kleinere Zellen vorhanden sind; so verhält sich z. B. *Planophila laetevirens* in der zur Kultur sehr geeigneten 1 $^0/_{00}$ Beijerinckschen Lösung und in der weniger zusagenden verdünnten (0,5 $^0/_{00}$) Beijerincks Lösung, in der wohl die Zellteilung verzögert wird. In anderen Fällen finden sich gerade auf geeigneten Nährböden größere Zellen als auf schlecht behagenden, indem auf ersteren das Wachstum der Zellen befördert wird. *Dictyococcus varians* wird in Lösung nur bis 16,5 μ groß, während in dem weit günstigeren Agar der Durchmesser der Zellen auf 57 μ steigen kann. *Chlorosarcina minor* teilt sich in Tollensscher Lösung sehr lebhaft, in der nicht sonderlich zusagenden Beijerinckschen Lösung dagegen viel langsamer, so daß in letzterer größere Zellen, jedoch niemals so umfangreiche Paketkolonien auftreten wie in Tollens' Lösung. Häufig läßt sich aus dem Zellbau darauf schließen, ob einer Alge der Nährboden behagt oder nicht, indem im letzteren Falle Reduktion des Plasmas und des Chromatophoren, Erscheinen von Vakuolen, Anhäufung von Reservestoffen, Verdickung der Membran und andere Anzeichen des Nichtbehagens eintreten können. Ich will nur an die ungleich starke Ausbildung der Chloroplasten bei *Dictyococcus varians* und bei *Aerosphaera faginea* in Beijerincks Lösung und auf Agar erinnern. Zuweilen sind schon makroskopisch die kräftig gedeihenden Kulturen durch eine lebhafter, reiner grüne Farbe vor schlecht wachsenden Kulturen derselben Alge kenntlich, wenn man auch ganz von der Menge des zur Entwicklung gelangenden Algenmaterials absieht.

Alle von mir in Kultur gehaltenen Algen speicherten naturgemäß **Reservestoffe** auf, und ganz allgemein nahmen diese mit dem Alter der Zellen und dem der Kulturen an Menge zu. Solange die Kultur kräftig und gesund war, konnten keine oder nur wenig Reservestoffe nachgewiesen werden, bei eintretendem Nährsalzmangel jedoch stellten sie sich ein oder nahmen an Menge stark zu. In Kulturmedien, die nicht behagten, fanden sich fast ausnahmslos die Reservestoffe reichlicher abgelagert als in den günstig wirkenden Substraten. In besonders beträchtlicher Menge wurden im allgemeinen die Reservestoffe in denjenigen Zellen gespeichert, die an den Flüssigkeitsrand kamen und daselbst infolge Mangels an genügender Feuchtigkeit allmählich eintrockneten. Als Reservestoffe kommen Stärke, Fette und in Ausnahmefällen Gerbstoffverbindungen in Betracht. Bei folgenden Algenarten wurde niemals, wie auch die Lebensbedingungen variiert wurden, Stärke gefunden: bei der Gattung *Ophiocytium,* bei den verschiedenen Chlorellen, bei *Aerosphaera faginea, Raphidium fasciculatum,* den Conferven, bei *Stichococcus bacillaris* und *exiguus* und der Gattung *Monocilia.* Im allgemeinen speichern die Arten keine Stärke, denen ein Pyrenoid fehlt, und umgekehrt; ausnahmslos gilt dieser Satz aber nicht, namentlich nicht von der Gattung *Cystococcus.* Bei den mit Pyrenoid versehenen Algenarten tritt stets zuerst um das Pyrenoid herum Ablagerung der Stärke ein. Durch das Vermögen, sehr viel Stärke speichern zu können, zeichnen sich namentlich die Gattungen *Gloeocystis* und *Chlorococcum,* sowie *Chlorosarcina minor* und *Planophila laetevirens* aus. Ziemlich leicht und schnell kann man die Stärkemenge in den Zellen alter Kulturen reduzieren, wenn man neue Nährsalzlösung zugibt.

Nicht die gleich bedeutende Rolle als Reservestoff wie die Stärke spielen Fette; die Zahl der Algenarten, die neben Stärke auch noch Fett oder ausschließlich Fett speichern können, ist geringer als die Zahl von Algen, in deren Zellen Stärke nachweisbar ist. Die gespeicherten Fette sind entweder farblos oder durch Farbstoffe mehr oder weniger gerötet. Fett, und zwar intensiv gerötetes, ist der Hauptreservestoff der *Cystococcus*-Arten, wo es in so starkem Maße überhand nehmen kann, daß es beinahe die ganze Zelle in Form eines großen Tropfens erfüllt. Ebenso reichlich und in gleicher Weise tritt auch bei *Chlorococcum infusionum I* und *II* ein orangerotes Fett auf, während *Chlorococcum infusionum III* und *IV* erst in alten Kulturen bei ungünstigen Existenzbedingungen ein wenig farbloses Fett aufspeichern. *Chlorosarcina minor* bildet neben Stärke noch ein orangefarbenes Fett in bedeutender Quantität, so daß die Kulturen dieser Alge gleich wie die von *Cystococcus* und von *Chlorococcum infusionum I* und *II* bereits makroskopisch intensiv gerötet erscheinen und das Vorhandensein von Fett auch dem unbewaffneten Auge anzeigen. Ist bei diesen Algenarten das Fett ohne jeden chemischen Nachweis als solches kenntlich, so muß man es bei *Chlorella acuminata* und *ellipsoidea* erst nachweisen, da es daselbst nur in geringer, fein verteilter Menge vorkommt. Außerdem bilden Fette den Reservestoff in den Dauerzellen von *Scenedesmus caudatus*, die hierdurch ihre charakteristische braune Farbe erhalten, bei *Conferva bombycina* und der Gattung *Monocilia*; bei *Monocilia viridis* ist es farblos, bei *Monocilia flavescens* schwach gelb gefärbt. Die Stichococcen speichern zum Teil auch Fett, und zwar namentlich diejenigen Arten, denen ein Pyrenoid und Stärke fehlt, also *Stichococcus bacillaris* und *Stichococcus exiguus*. Endlich ist auch *Stigeoclonium pusillum* befähigt, unter gewissen Bedingungen ein farbloses Fett in ziemlich beträchtlicher Menge zu speichern.

In seltenen Fällen fanden sich als Reservestoff auch Gerbstoffe, nämlich bei den beiden Rassen von *Ophiocytium cochleare*, *Ophiocytium breve* und neben Fett bei *Conferva bombycina*. Nachgewiesen wurde der Gerbstoff durch Eisenchlorid und durch Kaliumbichromat, die beide die charakteristischen Reaktionen ergaben.

Die hauptsächlichsten Beobachtungen und Untersuchungen der Algen wurden stets mit gesundem kräftigem Material aus jungen Kulturen angestellt. Wurden die Kulturen älter, so eigneten sich die Algen weit schlechter zu Versuchen, da sie mit der Zeit in **Ruhe- oder Dauerstadien** übergingen. Der Grund für die Bildung der Dauerzellen ist in verschiedenen Umständen zu suchen; die Hauptursache ist die allmähliche Erschöpfung der Lösung, also Nährsalzmangel. Befördert wird die Entstehung von Ruhezuständen durch langsames Eintrocknen der Zellen; denn stets war festzustellen, daß die Zellen, welche an den Rand der Flüssigkeitsoberfläche kamen und daselbst infolge Eindunstens der Lösung einem zunehmenden Mangel an Feuchtigkeit ausgesetzt waren, früher und ausgeprägter in den Dauerzustand übergingen als die Zellen, welche in der Lösung verblieben und dort durch Nährsalzmangel ebenfalls in ungünstige Lebensbedingungen gelangten. Ferner verursachte, wie bereits erwähnt, der Sommer mit seinen Licht- und Temperaturverhältnissen einen Übergang in Ruhestadien. In wenig zusagenden Nährsubstraten trat im allgemeinen der Dauerzustand früher und leichter ein, als in Substraten, die zur Kultur gut geeignet waren. Hauptcharakteristika der Ruhezellen sind mehr oder weniger weit gehende Verdickung der Zellmembran und Aufspeicherung großer Reservestoffmengen, wodurch der Zellbau undeutlich wird und oft auch die gesamte Kultur makroskopisch ein anderes Aussehen in der Farbe erhält. Diese beiden Eigenschaften zeichnen die Dauerzellen fast aller Algenarten aus, daneben können sich aber auch noch andere Veränderungen einstellen, nämlich Vergrößerung der Zellen durch Ausbleiben oder Verzögerung der Teilung, Abweichungen von der normalen Zellgestalt, Auftreten oder Vermehrung der Vakuolen, Zerfall der Kolonien und Spaltungsprozeß der Fäden.

Die Vertreter der Gattung *Chlorella* erleiden bei zunehmendem Alter der Zellen und Kulturen kaum nennenswerte Umwandlungen; das Plasma wird durch geringe Fettablagerung nur wenig körnig, und die Zellmembran verdickt sich gar nicht oder doch nur in bescheidenem Maße. Auch andere Algenarten verändern sich nur wenig, so die Gattung *Ophiocytium, Dictyococcus varians, Aerosphaera faginea, Chlorosarcina* und die Stichococcen. Schön ausgeprägte, typische Dauerzellbildung erhielt ich bei *Planophila laetevirens,* jedoch nur am Rande oberhalb der Flüssigkeit, bei *Chlorotetras asymmetrica,* den Cystococcen, Chlorococcen und bei *Scenedesmus.* Auch *Gloeocystis vesiculosa* war imstande, Ruhezellen durch Schwinden der Gallerte, Vergrößerung und Abrundung der Zellen und Zunahme der Stärkemenge zu bilden, während *Gloeocystis ampla* und *Gloeocystis major* während der Dauer meiner Kulturen keine Dauerstadien ergaben. Von den in Kultur gehaltenen Fadenalgen bildeten besonders ausgeprägt Dauerzellen *Conferva bombycina* und die Gattung *Monocilia.*

Bei vielen der Algen blieb es nun aber in wenig behagenden oder in alten erschöpften Nährböden nicht bei der Umwandlung in Dauerstadien, sondern es kam zur Bildung von **Involutionszellen.** Die Gründe des Entstehens von Involutionsformen waren die nämlichen wie für die Bildung der Ruhezellen, indem als Ursachen ihres Auftretens namentlich Erschöpfung des Nährbodens und schlecht zusagende Substrate in Frage kamen. Daneben konnten die Erkrankungen noch durch starke Pilzinfektion der Kultur hervorgerufen werden. Sowohl der lebende Zellinhalt wie die Membran erlitten eine Reihe Veränderungen, bis schließlich bei Andauern oder gar bei noch weiterer Zunahme der ungünstigen Faktoren der Tod der Zellen eintrat. Besonders schön zeigten sich die Erkrankungen bei den Algenarten, denen das Kultivieren in Lösung nicht behagte. Bei *Chlorotetras asymmetrica* (Fig. 12—15) gehen die Dauerzellen allmählich in Involutionsformen über, indem das Plasma stark reduziert wird, der Chloroplast sich vollkommen unregelmäßig lagert und namentlich die Membran durch unregelmäßig erfolgende Verdickung und teilweisem Absplittern ihrer äußeren Schichten sehr stark krankhafte Umbildungen erleidet. Ebenso stark erkranken infolge längerer Kultur in Beijerincks Lösung die Zellen von *Stigeoclonium pusillum* (Fig. 91—93); nach Zerfall der Fäden und Abrundung der Einzelzellen schwellen diese stark an, ihr Plasma wird schaumig, durch Reservestoffe erfüllt und von Vakuolen durchsetzt. Der Chloroplast gibt auch hier seine normale Lagerung auf; am meisten leidet wiederum die Membran, die sich ungleich stark verdickt, nach innen Höcker und Querbalken bildet und nach außen absplittert.

Ophiocytium cochleare (Fig. 19—23) erkrankt infolge Kultivierens in Nährsalzlösung, besonders wenn Pilzinfektion stattgefunden hat; während das Plasma körnig bis schwammig wird und der Chlorophyllgehalt abnimmt, verdicken sich die Zellen, schwellen unregelmäßig an und bauchen sich aus. Vor dem Tode wird das Plasma fast vollständig durch Vakuolen verdrängt. *Ophiocytium breve,* dem ja die Kultur in Nährlösung viel besser bekommt als *Ophiocytium cochleare,* erleidet auch keine weitgehenden krankhaften Veränderungen; die Zellen werden infolge Nährsalzmangels nur abnorm lang und dick und biegen sich ein wenig (Fig. 29 u. 30). Die Involutionsformen von *Raphidium fasciculatum* (Fig. 54—58) entstehen stets nach einiger Zeit in der Kulturlösung; nachdem das Plasma körnig geworden ist, nimmt es ebenso wie der Chlorophyllgehalt mehr und mehr ab. Gleichzeitig erleidet die Zellgestalt die sonderbarsten Veränderungen, indem Anschwellungen, Verzweigungen und Krümmungen entstehen. Sehr stark ausgeprägte Involutionsbildungen erleidet auch *Conferva bombycina*, und zwar sowohl *genuina* als auch *minor* (Fig. 59—62). Unter Anschwellung der Zellen zerfällt der Faden, worauf sich Reservestoffe anhäufen und die Membran ungleichmäßig verdickt wird. Vor dem Absterben der Zelle wird auch bei *Conferva* das Plasma und der Chlorophyllgehalt reduziert. In vollständig erschöpften Lösungen gehen sogar die gekeimten Schwärmer krankhafte Bildungen ein (Fig. 63—65).

Die beiden von mir kultivierten *Cystococcus*-Arten werden sehr leicht durch Pilze geschädigt und schließlich auch abgetötet; krankhafte Veränderungen vor dem Tode fehlen aber, abgesehen davon, daß die Membran sich in Form eines kurzen derben Stieles an einzelnen Stellen verdicken kann. Die Dauerzellen von *Chlorococcum* sterben unter sehr ungünstigen Lebensbedingungen schließlich ab, nachdem vorher die verdickte Membran in einzelnen Außenschichten abgesplittert ist; wirkliche Involutionsformen fehlen jedoch ebenso wie bei *Cystococcus*. Die Dauerzellen von *Gloeocystis vesiculosa* können involut werden, indem ihr Durchmesser abnorm groß und ihre Gestalt ein wenig unregelmäßig wird. Auch *Chlorella vulgaris* Beijer. erleidet, wenn die Nährsalzlösung sich erschöpft, abnorme Zellvergrößerung unter gleichzeitiger Reduktion des Chloroplasten und des Plasmas infolge Entstehens großer Vakuolen. Die Involutionsformen von *Aerosphaera faginea* zeichnen sich nur durch Schwinden des Zellinhalts aus; sie entstehen auf alten, langsam eintrocknenden Agarplatten.

Stichococcus subtilis zeigte in alten erschöpften Nährlösungen neben dem Spaltungsprozeß der Fäden die im speziellen Teile beschriebene Verschlingung mehrerer Fäden zu einem Taue und die unregelmäßige, gekröseartige Krümmung dieser Taue und auch der einzelnen Fäden. Diese krankhafte Verbiegung und Verflechtung der Fäden war auch bei *Stichococcus fragilis* und besonders bei *Stichococcus flaccidus* zu beobachten, wenn sie in konzentrierten NaCl- oder KNO_3-Lösungen kultiviert wurden. Stark involut durch Infektion der Kultur mit Pilzmycel wird *Stichococcus bacillaris;* der Chloroplast verliert an Größe, während gleichzeitig Länge und Breite der Zellen stark zunehmen. Ferner bleibt die normal bald nach der Teilung erfolgende Trennung der Tochterzellen aus, so daß kurze Fäden entstehen. Etwa die gleichen Veränderungen erleidet *Stichococcus exiguus* durch längere Kultur in Lösung, nur kann auch noch bei ihm infolge Anschwellungen die Zellgestalt unregelmäßig werden (Fig. 75 u. 76). Geringe krankhafte Veränderungen kann *Monocilia flavescens* durch Mangel an genügender Feuchtigkeit zeigen; die Zellen werden abnorm groß und inhaltsarm.

Betrachten wir die Involutionszellbildung noch einmal insgesamt, so sehen wir, daß niedere grüne Algen gleich wie Bakterien und Pilze befähigt sind, Involutionsformen zu bilden. Auch die Gründe ihres Entstehens und ihre charakteristischen Merkmale entsprechen denen, die bei Bakterien und Pilzen vorhanden sind. Manche der kultivierten Algenarten ergaben nie Involutionsformen, andere erst dann, wenn die Kulturen der Erschöpfung und dem Absterben nahe sind, andere endlich schon in jungen Kulturen, wenn die natürlichen Lebensbedingungen nicht voll und ganz gegeben sind. Die hauptsächlichsten Merkmale sind gleich wie bei Pilzen und Bakterien: Allmähliches Schwinden des Zellinhalts, Unregelmäßigkeiten in der Membran und Änderung der Zellgröße und Zellgestalt. Die Involutionsformen, die ich von *Raphidium fasciculatum* erhalten habe, erinnern zum Beispiel sehr auffallend an die Involutionsformen, wie sie schon lange für Essigbakterien bekannt sind.

Zuletzt will ich noch kurz die Erfahrungen, die im Laufe der Kulturzeit mit der **Schwärmerbildung** gemacht wurden, zusammenfassen. Schon makroskopisch ließ sich feststellen, welche der in Kultur gehaltenen Algenformen zur Schwärmerbildung befähigt sind. Durch Überimpfen aus alter Kultur in neue oder noch intensiver durch Überimpfung von einem festen Substrate in Kulturlösung wurden die Algen zur Schwärmerbildung angeregt. Die Zoosporen suchten die Lichtseite der Erlenmeyerkölbchen auf und gelangten nach einiger Zeit des Schwärmens an dem oberen Flüssigkeitsrande der Lichtseite zur Ruhe, wo sie einen schon makroskopisch sichtbaren grünen Streifen bildeten. In jungen Kulturen entstehen auch noch weiterhin durch Zerfall der Zellen Schwärmer, bald jedoch bleibt es beim Zerfall der Zellen, ohne daß ein Ausschwärmen der Sporen eintritt.

Bei der systematischen Untersuchung der einzelnen Algenarten war ich nun gezwungen, auch auf experimentellem Wege Schwärmer zu ziehen, die Algen also durch geeignete Bedingungen zur allgemeinen Zoosporenbildung zu zwingen. Schon kurze Zeit nach Beginn der eigentlichen Algenuntersuchungen hatte man einige Methoden in Anwendung gebracht, die es gestatteten, die Algen willkürlich zur Schwärmerbildung zu veranlassen. Systematische Versuche über die Anwendung und die Gebrauchsfähigkeit verschiedener Methoden zur experimentellen Erzielung von Schwärmern einer großen Anzahl grüner Algen aus allen Verwandtschaftskreisen verdanken wir Klebs [3]. Ich habe mich zur Heranzucht der Zoosporen der bekannten Hängetropfenpräparate bedient, die für einige Zeit dunkel gestellt wurden; brachte ich das Präparat sodann ans Tageslicht, so trat bald allgemeines Schwärmen der im Dunkeln vorgebildeten Zoosporen ein. Als Material für die Präparate benutzte ich Zellen, die aus jungen Nährsalzlösungen oder noch besser von einem festen Substrate stammten. Im allgemeinen waren nämlich die Zellen, welche auf einem festen Substrate gewachsen waren, leichter und schneller fähig, durch Übertragen in Wasser Schwärmsporen zu bilden, als die Zellen, welche Nährsalzlösungen, also flüssigen Medien entstammten; besonders deutlich zeigte sich dies bei den *Chlorococcum*-

und den *Cystococcus*-Arten. Von Wichtigkeit war bei den meisten Algenarten nicht nur das Ausgangsmedium des Versuchsmaterials, sondern auch das Medium des hängenden Tropfens. In der Regel fand ich den bekannten Satz bestätigt, daß Nährsalzmangel die Zoosporenbildung begünstigt. Die schnellste und reichlichste Schwärmerbildung erhielt ich, wenn ich die Algen in möglichst salzarmes Medium, also in Regenwasser oder in destilliertes Wasser, übertrug, weit geringere und langsamere, wenn ich sie nur in neue Nährsalzlösung brachte; häufig führte letztere Methode überhaupt nicht zum Ziele. Um den Prozeß des Zerfalls der Zellen in Zoosporen zu beschleunigen, wurde das Hängetropfenpräparat außerdem stets verdunkelt. Naturgemäß verwendete ich zu diesen Schwärmerversuchen junges, lebenskräftiges Material aus gut gedeihenden Kulturen, da dieses meinen Zwecken am besten entsprach. In alten Zellen und alten Kulturen findet nämlich eine beträchtliche Abnahme der Fähigkeit zur Zoosporenbildung statt. Sehr schön ließ sich diese Tatsache zum Beispiel an den drei *Gloeocystis*-Arten beobachten; junge Zellen aus kräftig wachsenden Kulturen begannen nach wenigen Minuten im Regenwasser unter dem Deckglas zu schwärmen. Die Zellen aus älteren Kulturen verlieren diese Fähigkeit der schnellen und leichten Zoosporenbildung, und um sie zum Schwärmen zu bringen, muß man sie in ein Hängetropfenpräparat überführen und für die Dauer einer Nacht verdunkeln. Ebenso waren die Dauerzellen der verschiedenen Algenarten, so die von *Cystococcus* und *Chlorococcum*, nur sehr schwer zur Bildung von Schwärmern anzuregen.

Zur Erzielung der Schwärmerbildung wendete ich also Entziehung der Nährsalze und des Lichtes an; natürlich gingen die einzelnen Algenarten verschieden leicht ins Schwärmerstadium über. Durch kein Mittel, wie auch das Ausgangsmaterial und das Medium des Hängetropfens gewählt wurde, war *Stigeoclonium pusillum* zum Schwärmen zu veranlassen. Ebenso gelang es nicht, die Stichococcen experimentell zur Zoosporenbildung anzuregen. Auch Klebs [3] hatte von *Stichococcus subtilis (Hormidium nitens)* nur vereinzelt, und ohne die Bedingungen ihres Entstehens ergründen zu können, Schwärmer erhalten. Ich bekam nur im Erlenmeyerkolben nach Impfen von Fäden in neue Lösung allmählich schwaches Schwärmen, nicht dagegen im hängenden Tropfen. Noch weiter ausgeschaltet ist die Schwärmerbildung bei *Stichococcus bacillaris*, von dem nicht sicher festgestellt werden konnte, ob er in neuen Lösungen Schwärmer bildet; bei *Stichococcus exiguus* endlich scheint die vegetative Teilung überhaupt die einzige Vermehrungsart zu sein. Demnach wäre bei den Stichococcen ein Zurücktreten der Zoosporenbildung als Vermehrungsart gegenüber der vegetativen Teilung zu beobachten, und dieser Prozeß wäre bei den einzelnen Spezies der Gattung verschieden weit vorgeschritten. Nur schwer herbeizuführendes und kurz andauerndes Schwärmen war bei *Ophiocytium cochleare* festzustellen. *Ophiocytium breve* schwärmte in neuer Kulturlösung zwar leicht und reichlich, experimentell im Hängetropfen erhielt ich jedoch nur dann Schwärmen, wenn das Kulturmaterial in vollkommen salzfreies, also destilliertes Wasser übertragen und für die Dauer von mindestens 36 Stunden verdunkelt wurde. *Monocilia viridis* ergab reichlich Schwärmerbildung, wenn als Ausgangsmaterial Zellen vom Agarnährboden oder von Erde, dagegen nur kümmerliches Schwärmen, falls Zellen aus Lösungen gewählt wurden. *Chlorotetras asymmetrica* schwärmte im Hängetropfen überhaupt nur dann, wenn das Versuchsmaterial von einem festen Substrate entnommen wurde.

Im Gegensatz zu den soeben genannten Algenarten erhielt ich sehr leicht Schwärmerbildung bei den Gattungen *Chlorosarcina* und *Gloeocystis* sowie bei *Planophila laetevirens;* bei ihnen genügte bereits die Übertragung von Zellen aus kräftig wachsenden Kulturen auf den Objektträger in Regenwasser, um nach sehr kurzer Zeit ziemlich allgemeines Schwärmen zu erhalten, und zwar ohne jeglichen Entzug des Lichtes. Bedingung war einzig und allein kräftiges, gut wachsendes Algenmaterial aus jungen Kulturen.

Kopulation der Schwärmer konnte nur bei den beiden *Cystococcus*-Arten beobachtet werden. *Chlorosarcina minor* ergab außer den ungeschlechtlichen Zoosporen noch eine zweite Art von Schwärmern, die wohl sicher geschlechtlich waren, jedoch nicht zur Kopulation gelangten; sie entstanden erst durch längere Verdunkelung des Ausgangsmaterials, während durch Verdunkelung für die Dauer nur einer Nacht einzig die ungeschlechtlichen, weniger elegant beweglichen Schwärmer auftraten. Die Dauerzellen von *Gloeocystis vesiculosa* ergaben durch Zerfall ebenfalls geschlechtliche, äußerst schnell und lange Zeit bewegliche Schwärmer, die allerdings ebensowenig kopulierten wie die Gameten von *Chlorosarcina minor.*

Ein Teil der Algen, die durch Zerfall ihrer Zellen normalerweise bewegliche Zoosporen bilden, verlieren mit steigendem Alter der Kulturen allmählich diese Eigenschaft; dafür entstehen durch den Zerfall unbewegliche vegetative Akineten oder Aplanogameten, die bereits innerhalb der Mutterzellmembran sich mit eigner Zellhaut umgeben. Die Ursache ihres Auftretens ist wohl in Nährsalzmangel des Kultursubstrates zu suchen. Meist geht der Zerfall in Akineten nicht so weit wie der in Zoosporen, so daß letztere kleiner sind als die Akineten der gleichen Algenart. In besonders schöner Ausbildung und Häufigkeit konnten die Akineten bei *Chlorococcum* und *Cystococcus* beobachtet werden, ferner noch bei *Ophiocytium cochleare* und *Ophiocytium breve.* Auch die Zellen von *Chlorosarcina elegans* und die Dauerzellen von *Gloeocystis vesiculosa* ergaben zuweilen durch Zerfall nicht Zoosporen, sondern Aplanogameten.

Literatur.

Artari, A. [1], Untersuchungen über Entwicklung und Systematik einiger Protococcoideen. (Bulletin de la Soc. imp. des nat. de Moscou. Nouv. sér. T. 6. 1892.)

Artari [2], Über die Entwicklung der grünen Algen unter Ausschluß der Bedingungen der Kohlensäure-Assimilation. (Bull. de la Soc. imp. des nat. de Moscou. Nouv. sér. T. 13. 1899.)

Artari [3], Zur Ernährungsphysiologie der grünen Algen. (Bot. Berichte. 19. 1901.)

Artari [4], Zur Frage der physiologischen Rassen einiger grüner Algen. (Bot. Ber. 20. 1902.)

Artari [5], Über die Bildung des Chlorophylls durch grüne Algen. (Bot. Ber. 20. 1902.)

Artari [6], Zur Frage über die Wirkung des Mediums auf die Form und Entwicklung der Algen. (Separatabdr. aus der Zeitschr. der Ks. Moskauer Polytechn. Schule.) Moskau 1903.

Artari [7], Der Einfluß der Konzentrationen der Nährlösungen auf die Entwicklung einiger grüner Algen. I. (Pringsh. Jahrb. 40. 1904.)

Beijerinck, M. W. [1], Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen. (Bot. Zeit. 1890.)

Beijerinck [2], Bericht über meine Kulturen niederer Algen auf Nährgelatine. (Centralbl. für Bakt. 13. 1893.)

Beijerinck [3], Notiz über Pleurococcus vulgaris. (Centralbl. für Bakt. II. Bd. 4. 1898.)

Benecke, W., Über Kulturbedingungen einiger Algen. (Bot. Zeitg. 1898.)

Bouilhac, R. [1], Sur la culture du Nostoc punctiforme en présence du glucose. (Comptes rendus 125. 1897. p. 880.)

Bouilhac [2], Sur la végétation d'une plante verte, le Nostoc punctiforme, à l'obscurité absolue. (Comptes rend. 126. 1898. p. 1583.)

Bouilhac [3], Sur la végétation du Nostoc punctiforme en présence de différents hydrates de carbone. (Comptes rend. 133. 1901. p. 55.)

Bouilhac [4], Influence du méthylal sur la végétation de quelques algues d'eau douce. (Comptes rend. 133. 1901. p. 751.)

Charpentier P. G. [1], Sur l'assimilation du carbone par une Algue verte. (Comptes rend. 134. 1902. p. 671.)

Charpentier [2], Recherches sur la physiologie d'une Algue verte. (Ann. de l'Institut Pasteur. 17. 1903.)

Charpentier [3], Alimentation azotée d'une Algue, le Cystococcus humicola. (Ann. de l'Inst. Pasteur. 17. 1903.)

Chodat, R. [1], Über die Entwicklung der Eremosphaera viridis de By. (Bot. Zeitg. 1895.)

Chodat [2], Sur le polymorphisme des algues vertes. (Arch. d. sc. phys. et nat. de Genève. 3. 1897.)

Chodat [3], On the polymorphism of the green Algae and the principles of their evolution. (Annals of Bot. 11. 1897.)

Chodat [4], Algues vertes de la Suisse. Bern 1902.

Chodat et Grintzesco [1], Cultures pures d'algues protococcacées. (Arch. d. sc. phys. et nat. Genève. 10. 1900.)

Chodat et Grintzesco [2], Sur les méthodes de culture pure des Algues vertes. (Compte rendu du Congrès intern. de Bot. à l'Expos. univ. de 1900.)

Cieňkowski, L. [1], Über einige chlorophyllhaltige Gloeocapsen. (Bot. Zeitg. 1865.)

Cienkowski [2], Über Palmellen-Zustand bei Stigeoclonium. (Bot. Zeitg. 1876.)

Dill, O., Die Gattung Chlamydomonas und ihre nächsten Verwandten. (Pringsh. Jahrb. 28. 1895.)

Etard, A., et Bouilhac R., Présence des chlorophylles dans un Nostoc cultivé à l'abri de la lumière. (Comptes rend. 127. 1898. p. 119.)

Famintzin A. [1], Die anorganischen Salze als ausgezeichnetes Hülfsmittel zum Studium der Entwicklungsgeschichte der niederen Pflanzenformen. (Bot. Zeitg. 1871.)

Famintzin [2], Die anorganischen Salze als ausgezeichnetes Hülfsmittel zum Studium der Entwicklung niederer chlorophyllhaltiger Organismen. (Bull. de l'Acad. imp. des sc. de S.-Pétersbourg. 17. 1872.)

Francé, R., Die Polytomeen, eine morphologisch-entwicklungsgeschichtliche Studie. (Pringsh. Jahrb. 26. 1894.)

Frank, Th., Kultur und chemische Reizerscheinungen der Chlamydomonas tingens. (Bot. Zeitg. 1904.)

Gaidukov, N. [1], Einige Bemerkungen über die Alge Pseudopleurococcus Snow. (Arbeiten der Petersburger Naturf. Ges. 30, 1. 1899.)

Gaidukov [2], Über die Ernährung der Chromulina Rosanoffii. (Hedwigia. 39. 1900.)

Gaidukov [3], Über die Algen Ulothrix flaccida Kuetz. und Uronema Lagerh. (Tagebl. IX. Verein. russ. Naturf. u. Ärzte. 1901.)

Gaidukov [4], Über die Algen Stigeoclonium Kuetz., Pseudopleurococcus Snow., Pleurococcus Chodat und Protoderma Kuetz. (Tagebl. XI. Verein. russ. Naturf. u. Ärzte. 1901.)

Grintzesco, J. [1], Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de Scenedesmus acutus Meyen. (Bull. de l'herb. Boissier. Sér. 2. Bd. 2. 1902.)

Grintzesco [2], Contribution à l'étude des Protococcacées: Chlorella vulgaris. (Revue gén. de Bot. 15. 1903.)

Heurck, H. van, Traité des Diatomées. Anvers 1899. (Ref. Zeitschr. für Mikroskopie. 16. 1899.)

Karsten G., Über farblose Diatomeen. (Flora. 1901.)

Kirchner, O., Algen. (Cohn, Kryptog.-Flora von Schlesien. II. Breslau 1879.)

Klebs, G. [1], Über die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. (Tübinger Untersuchungen. I. 1883.)

Klebs [2], Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. (Tübinger Unters. II. 1888.)

Klebs [3], Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.

Klercker, J. af, Über zwei Wasserformen von Stichococcus. (Flora. 1896.)

Knörrich, F. W., Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduktion wichtiger Mikroorganismen des Süßwassers. (Plöner Ber. 8. 1901.)

Kossowitsch, P., Untersuchungen über die Frage, ob die Algen freien Stickstoff assimilieren. (Bot. Zeitg. 1894.)

Krüger, W., Beiträge zur Kenntnis der Organismen des Saftflusses der Laubbäume. (Zopfs Beiträge zur Phys. u. Morph. nied. Org. 4. 1894.)

Krüger und Schneidewind, Sind niedere chlorophyllgrüne Algen imstande, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren und den Boden an Stickstoff zu bereichern? (Landw. Jahrb. 29. 1900.)

Lagerheim, G., Zur Entwicklungsgeschichte einiger Confervaceen. (Bot. Ber. 5. 1887.)

Livingston, B. E. [1], On the nature of the stimulus which causes the change of form in polymorphic green Algae. (Bot. Gazette. 30. 1900.)

Livingston [2], Further notes on the physiology of polymorphism in green Algae. (Bot. Gazette. 32. 1901.)

Macchiati, L., Sur la culture des Diatomées. (Journal de micrographie. 6. 1892.)

Matruchot, L., et Molliard, M. [1], Variations de structure d'une Algue verte, Stichococcus bacillaris Naeg., sous l'influence du milieu. (Comptes rend. 131. 1900. p. 1248.)

Matruchot et Molliard [2], Variations de structure d'une Algue verte sous l'influence du milieu nutritif. (Revue gén. de Bot. 14. 1902.)

Migula, W., Über den Einfluß stark verdünnter Säurelösungen auf Algenzellen. (Inaugural-Dissert.) Breslau 1888.

Miquel, P. [1], Recherches expérimentales sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des Diatomées. (Ann. de micrographie. 1892—95.)

Miquel [2], De la culture artificielle des Diatomées. (Le Diatomiste. I. 1892.)

Molisch, H., Die Ernährung der Algen. (Sitzungsber. der K. Akad. zu Wien. 104 u. 105. 1895—96.)

Moore, G. T., New or little known unicellular algae. II: Eremosphaera viridis and Excentrosphaera. (Bot. Gazette. 32. 1901.)

Naegeli, C., Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849.

Oltmanns, Fr., Morphologie und Biologie der Algen I. Jena 1904.

Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie. 2. Auflage.

Rabenhorst, L., Flora europaea algarum. Leipzig 1864—68.

Radais [1], Sur la culture pure d'une algue verte; formation de chlorophylle à l'obscurité. (Comptes rend. 130. 1900. p. 793.)

Radais [2], Sur la culture des algues à l'état de pureté. (Actes du Congrès intern. Bot. 1900.)

Richter A., Über die Anpassung der Süßwasseralgen an Kochsalzlösungen. (Flora. 1892.)

Richter, O., Reinkulturen von Diatomeen. (Bot. Ber. 21. 1903.)

Schmidle, W., Über den Bau und die Entwicklung von Chlamydomonas Kleinii. (Flora. 1893.)

Senn, G., Über einige koloniebildende einzellige Algen. (Bot. Zeitg. 1899.)

Serbinow, Über eine neue pyrenoidlose Rasse von Chlamydomonas stellata Dill. (Bulletin du Jardin Imp. de Bot. de St. Pétersbourg. 2. 1902.)

Stange, B., Beziehungen zwischen Substratkonzentration, Turgor und Wachstum bei einigen phanerogamen Pflanzen. (Bot. Zeitg. 1892.)

Tischutkin, N., Über Agar-Agarkulturen einiger Algen und Amoeben. (Centralbl. für Bakt. II. Bd. 3. 1897.)

Ward, M., Some methods for use in the culture of Algae. (Ann. of Bot. 13. 1899.)

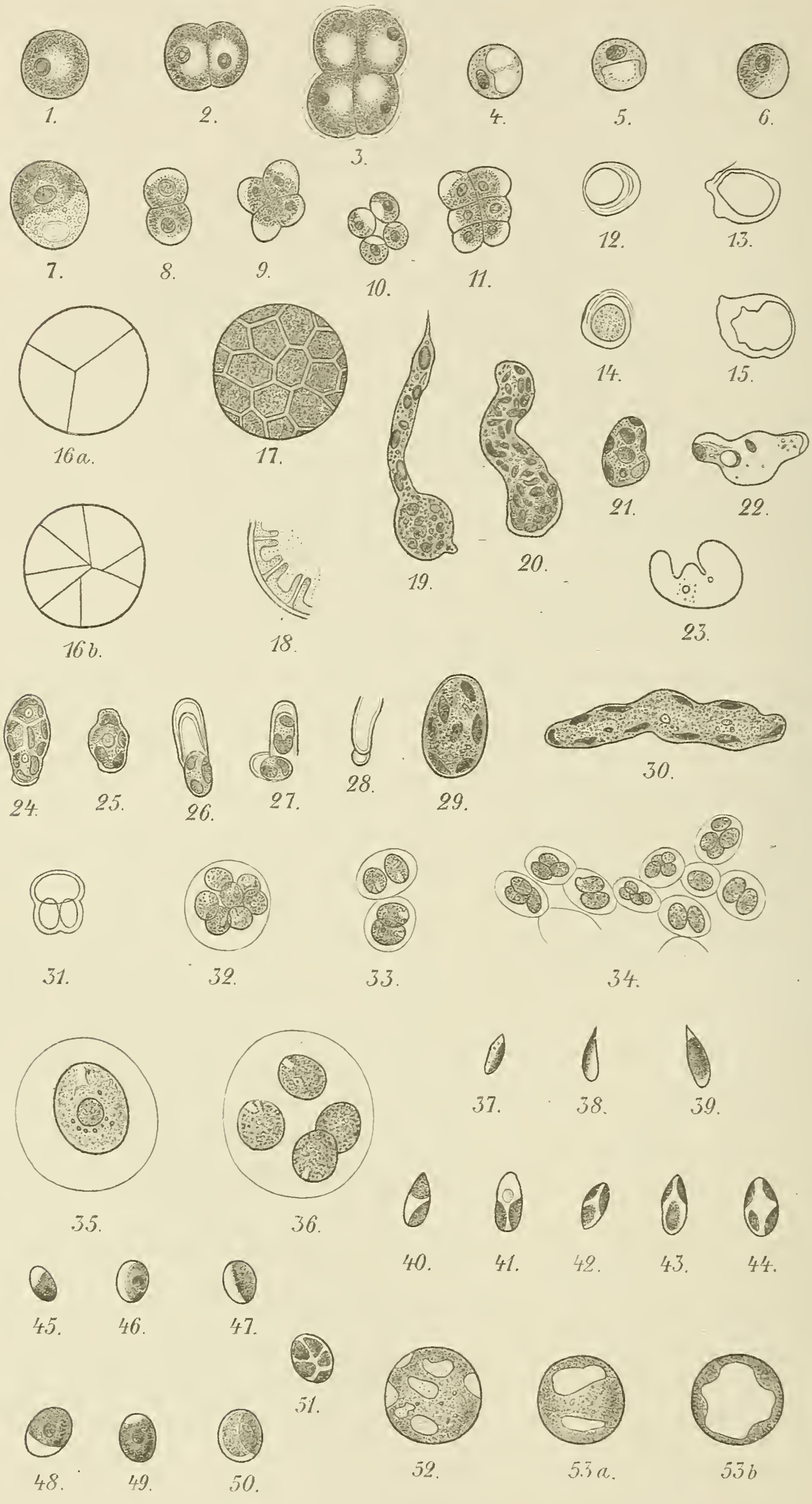
Wille, N. [1], Chlorophyceen. (Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien.)

Wille [2], Algologische Notizen IX—XIV. (Nyt Magazin f. Naturv. 41. 1903.)

Wille [3], Algologische Mitteilungen. (Pringsh. Jahrb. 18. 1887.)

Zumstein, H., Zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs. (Pringsh. Jahrb. 34. 1900.)

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16 a.
17.
19.
20.
21.
22.
16 b.
18.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
51.
48.
49.
50.
52.
53 a.
53 b

Rud. Gerneck gez. Verlag von C. Heinrich in Dresden. Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI.

Fig. 1—3. *Chlorosarcina minor.* Einzelne Zelle und Zellkolonien; von Beijerincks Agar stammend. Vergr. 1 : 787.

Fig. 4 u. 5. *Planophila laetevirens.* Auf Agar gewachsen. Vergr. 1 : 787.

Fig. 6. *Planophila laetevirens.* Zelle aus einer alten Kultur, Beijerincks Nährlösung, stammend. Zellinhalt stark körnig. Vergr. 1 : 520.

Fig. 7. *Chlorotetras asymmetrica.* Einzelne vom Agar entnommene Zelle. Vergr. 1 : 787.

Fig. 8—11. *Chlorotetras asymmetrica.* Verschiedene Zellkolonien aus Beijerincks Lösung. Vergr. 1 : 520.

Fig. 12—15. *Chlorotetras asymmetrica.* Involutionsformen aus alten Kulturen. Vergr. 1 : 360. Die geringen Reste des plasmatischen Inhalts sind zum Teil nicht eingezeichnet.

Fig. 16. *Dictyococcus varians.* Skizzen einer Zelle aus Beijerincks Lösung, und zwar a) Aufsicht auf die Zelle, b) Bild der gleichen Zelle bei tieferer Einstellung. Die Felder stellen die durch Plasmabrücken getrennten Chromatophoren dar. Vergr. 1 : 520.

Fig. 17. *Dictyococcus varians.* Zelle vom Agar. Vergr. 1 : 520.

Fig. 18. *Dictyococcus varians.* Schema der eingebogenen Chloroplasten. Vergr. 1 : 730.

Fig. 19—23. *Ophiocytium cochleare.* Involutionsformen. Vergr. 1 : 360.

Fig. 24 u. 25. *Ophiocytium breve.* Zellen, die in Beijerincks Lösung gewachsen sind. Vergr. 1 : 520.

Fig. 26—28. *Ophiocytium breve.* Zellen, welche in Akineten zerfallen sind; in Tollensscher Lösung gewachsen. Vergr. 1 : 520.

Fig. 29—30. *Ophiocytium breve.* Schwach erkrankte, abnorm große Zellen; aus alter Tollensscher Lösung stammend. Vergr. 1 : 520.

Fig. 31 u. 32. *Gloeocystis vesiculosa.* Zwei Zellkolonien einer Agarkultur; nur die allen Zellen gemeinsame Gallerthülle ist eingezeichnet. Vergr. 1 : 310.

Fig. 33 u. 34. *Gloeocystis ampla.* Gruppen von Zellkolonien, gewachsen auf Agar; auch hier nur die der gesamten Kolonie gemeinsame Gallerthülle gezeichnet. Vergr. 1 : 310.

Fig. 35. *Gloeocystis major.* Einzelzelle aus Beijerincks Lösung. Vergr. 1 : 787.

Fig. 36. *Gloeocystis major.* Zellkolonie vom Agar; wiederum nur die gemeinsame Gallerte gezeichnet. Vergr. 1 : 310.

Fig. 37—44. *Chlorella acuminata.* Zellen verschiedenen Alters. Vergr. 1 : 787.

Fig. 45—51. *Chlorella ellipsoidea.* Zellen verschiedenen Alters; auf Agar gewachsen. Vergr. 1 : 787.

Fig. 52. *Aerosphaera faginea.* Auf Agar gewachsene Zelle. Vergr. 1 : 520.

Fig. 53. *Aerosphaera faginea.* Auf Agar gewachsene, etwas involute Zelle; a) Bild der Zellunterseite, b) Bild der Zelloberseite. Vergr. 1 : 520.

Tafel XII.

Fig. 54—58. *Raphidium fasciculatum.* Involutionsformen in verschieden weit vorgeschrittenen Stadien. Vergr. 1 : 520.

Fig. 59—62. *Conferva bombycina genuina.* Verschiedene Involutionsformen. Vergr. 1 : 360.

Fig. 63—65. *Conferva bombycina genuina.* Erkrankte Keimlinge. Vergr. 1 : 360.

Fig. 66—71. *Stichococcus exiguus.* Auf feuchtem Sand gewachsene Zellen. Vergr. 1 : 730.

Fig. 72—76. *Stichococcus exiguus.* Zellen aus Beijerincks Lösung, die beiden letzten involut. Vergr. 1 : 730.

Fig. 77. *Monocilia viridis.* Auf Agar gewachsener verzweigter Faden. Vergr. 1 : 520.

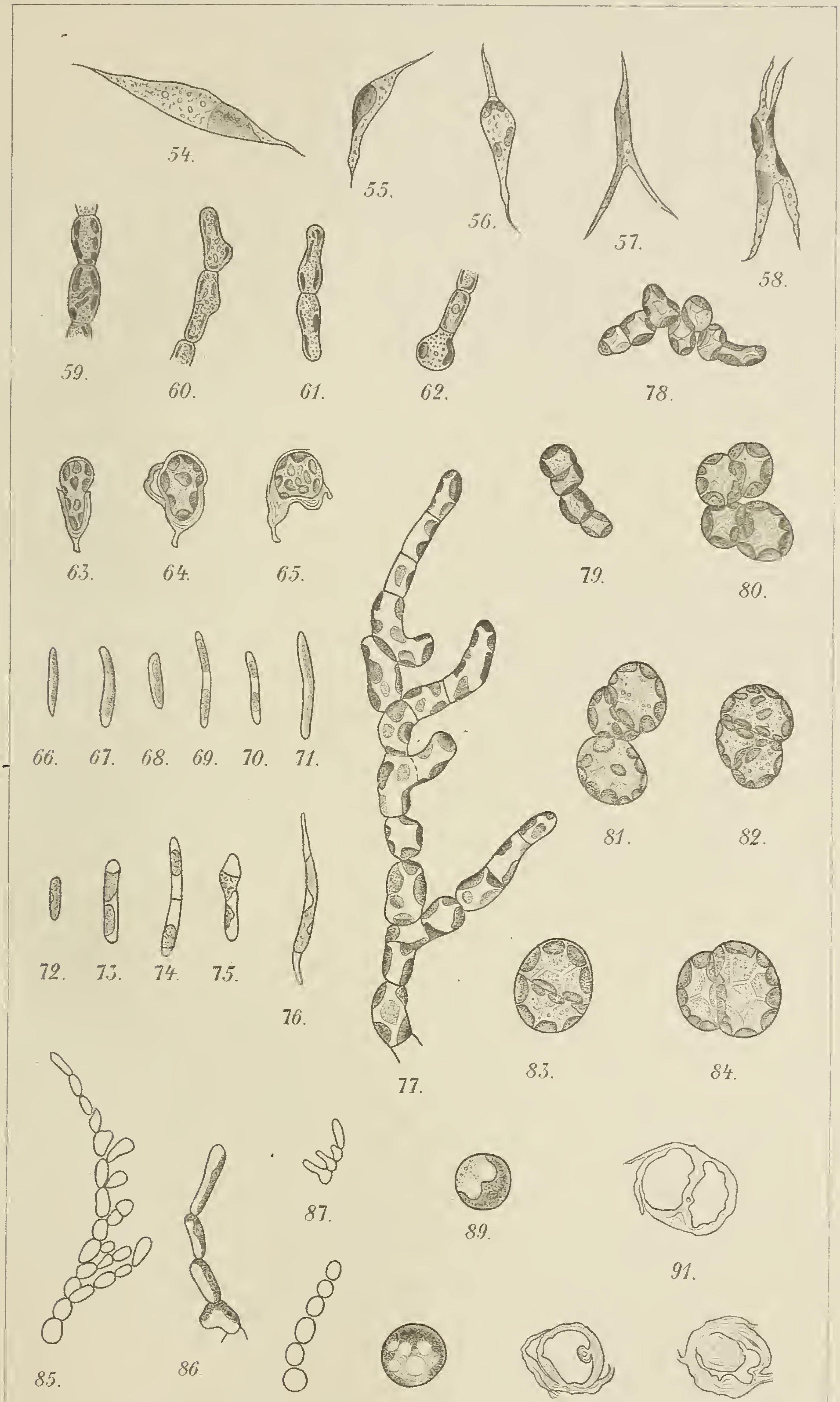
Fig. 78—84. *Monocilia viridis.* Zellen des Palmella-Stadiums, in Beijerincks Lösung entstanden. Vergr. 1 : 520.

Fig. 85 u. 86. *Stigeoclonium pusillum.* Faden und Teil eines Fadens, gewachsen auf Agar. Fig. 85: Vergr. 1 : 310; Fig. 86: Vergr. 1 : 520.

Fig. 87 u. 88. *Stigeoclonium pusillum.* Fäden, in Beijerincks Lösung gewachsen. Vergr. 1 : 210.

Fig. 89 u. 90. *Stigeoclonium pusillum.* Einzelzellen, wie sie für Beijerincks Lösung nach einiger Kulturdauer typisch sind. Vergr. 1 : 520.

Fig. 91—93. *Stigeoclonium pusillum.* Involutionsformen, in Beijerincks Lösung entstanden; nach 18-monatlicher Kultur gezeichnet. Vergr. 1 : 210.


54.
55.
56.
57.
58.
59.
60.
61.
62.
78.
63.
64.
65.
79.
80.
66.
67.
68.
69.
70.
71.
81.
82.
72.
73.
74.
75.
76.
77.
83.
84.
85.
86.
87.
88.
89.
90.
91.
92.
93.

Rud. Gerneck gez. Verlag von C. Heinrich in Dresden. Lith. Anst. v. Johannes Arndt Jena.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Systematische Bearbeitung der Viola alpina s. l. und einiger in meinen Arbeiten noch nicht behandelten Arten.

Von

Wilh. Becker.

Nachdem ich bis jetzt die Formenkreise der *Viola calcarata — altaica, palaeo-cornuta* und *cenisia* in dieser Zeitschrift und die Kollektivspezies *V. arvensis — tricolor* in den Mitt. thür. bot. Ver. (1904) besprochen habe, sind diese Arbeiten noch durch die Behandlung einiger restierender, meist isolierter Arten zu ergänzen.

I. Species collectiva *Viola alpina* Jacq. s. l.

1. Subsp. *Viola alpina* Jacq., Enum. stirp. agr. Vindob. p. 159 et Observ. Nr. 87, p. 291 (1762).

Perennis, humilis, ad 10 cm usque alta. Rhizomate simplicite vel ramoso. Foliis omnibus radicalibus, rotundato-ovatis, crenatis, ad apicem obtusis, ad basim truncatis vel subcordatis, longe petiolatis, glabris vel subglabris. Stipulis oblongis, ultra medium petiolo adnatis, plerumque bifidis. Pedunculis folia superantibus; floribus mediocribus vel conspicuis; sepalis oblongis, subdenticulatis, obtusiusculis, appendicibus latis abbreviatis; petalis violaceis, rarissime albidis, superioribus obovato-oblongis, lateralibus obovatis, inferiore late obcordato emarginato; pet. lateral. et inferior. obscure lineatis; calcare obtuso, appendices calycinas vix superante, interdum sursum curvato.

Syn.: *Viola alpina* Neilr., Fl. Nied.-Öst. p. 768 (1859). — Beck, Fl. Nied.-Öst. p. 509 (1893). — Halácsy, Fl. Nied.-Öst. p. 82 (1896). — Schultes, Öst. Fl. ed. II. (1814) p. 423. — Koch, Syn. ed. III. (1857) p. 77. — Kittel, Taschenb. Fl. Dtschl. II. (1844) p. 943. — Wohlfarth, Pflz. Dtschl., Öst., Schw. (1890) p. 479. — Roem. et Schult., Syst. V. (1819) p. 365. — DC. Prodr. I. (1824) p. 301. — Schlechtend.-Hall., Fl. Dtschl. 1288. — Rchb., Dtschl. Fl. (1839—40) 4509. — Simonkai, Enum. fl. transsilv. (1886) Nr. 264. — Wulf., Fl. norica (1858) Nr. 572.

V. alpina Baumg., Enum. I. 182, *V. mirophylla* Schur., Öst. bot. Z. VIII. p. 394 (sol. nomen), En. 87, *V. Baumgarteniana* Schur., En. 87; teste Simonkai.

Exsiccaten: Fl. exs. austro-hung. 2883. — Dörfler, Herb. norm. 3111. — Schott, Herb. pl. transsilv. 408.

Abbildungen: Jacq., Observ. (1764) tab. 11. — Jacq., Fl. austr. III., 242. — Schlecht.-Hall. l. c. tab. 1288. — Rchb. l. c. Nr. 4509.

Blütezeit: Juni-Juli.

Verbreitung: Nieder-Österreich, Steiermark, Kärnten, Karpathen, Siebenbürgen.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

Nieder-Österreich: Wiener Schneeberg 1900—2000 m (Kotschy, Auerswald, v. Leithner, v. Statzer, Wiemann, Kappel), Raxalpe 1800—2000 m (Sonklar, Schlickum, Hayek — nächst dem Karl-Ludwig-Haus --, Khek).

Steiermark: Hohe Veitsch (v. Pittoni), Hochschwab, Reichenstein.

Kärnten: Sannetsch.

Karpathen: Tatra auf dem Mt. Czerwony Wierch Uplaziánki 2000 m oberhalb Zakopane (Fritze, Vatke), Árva (Hazslinszky).

Siebenbürgen: Schulerspitze bei Kronstadt (Römer), auf der Piatra Krajuluj und dem Butschetsch (Kotschy), Arpascher Alpen (Andrä).

Die Siebenbürger Pflanze ist durch einen etwas längeren Sporn ausgezeichnet. Auch sind die Blätter kleiner und die Sepalen breiter und stumpf.

V. alpina liegt mir in zwei Individuen ohne nähere Standortsangabe auch aus den Apenninen vor, leg. Jan Sarme 1821. Da die Blätter dieser Exemplare ein wenig schmäler und nicht so stumpf sind wie an Pflanzen der oben aufgezählten Gebiete, so ist anzunehmen, daß sie aus einer andern Gegend herstammen. Die Apenninen könnten sehr wohl in Betracht kommen.

2. Subsp. *Viola Grisebachiana* Vis. in Mem. Ist. Venet. X. (1861) p. 436.

Rhizomate tenue, in caules abbreviatos abeunte; planta ex eo subacaulis. Foliis rotundato-ovatis, ad basim subito in petiolum angustatis, ad apicem rotundato-obtusis, subglabris, ad marginem hirtulis, 1—2-subcrenatis integerrimisve, longe petiolatis. Stipulis folio similibus, sed subbrevioribus minoribusque. Pedunculis folia superantibus; sepalis oblongis, obtusis, hirtulis, appendicibus latis abbreviatis; petalis violaceis vel coeruleis, superioribus et lateralibus obovatis, inferiore obcordato; calcare appendices calycinas triplo vel quadruplo superante, obtusiusculo.

Syn.: *Viola cenisia* Griseb., Spicil. fl. rumel. et bithyn. I. (1843) p. 238.

Abbildungen: Vis. Pl. Serb. 1.

Blütezeit: Mai-Juni.

Verbreitung: Serbien.

Ich habe die Exemplare Grisebachs vom Mt. Ljubatrin (in summa regione copiose in saxis calcareis) im herb. Griseb. gesehen, außerdem Pflanzen vom Gipfel der Sava Planina bei Nisch (leg. Dr. Petrović).

II. *Viola nummularifolia* **All. Fl. ped. Nr. 1640 (1785).**

Perennis, parva, glabra. Rhizomate fusiforme, tenue, in caules numerosos cum pedunculis 5—8 cm longos ad basim procumbentes abeunte. Foliis rotundis vel subrotundis vel subrotundo-ovatis, ad basim vix cordatis, integerrimis, petiolo aequilongis vel ad duplum usque brevioribus. Stipulis oblongo-lanceolatis, acutis, inferioribus integris, superioribus parce et remote acutidentatis. Floribus mediocribus; petalis obovatis, inferiore breviore, violaceis, lateralibus barbatis; sepalis oblongis acutiusculis; calcare crassiusculo, obtuso, appendices calycinas abbreviatas ad triplum usque superante.

Syn.: *V. nummularifolia* Burnat, Fl. alp. marit. I. (1892) p. 180. — Rouy et Fouc., Fl. Fr. III. (1896) p. 57. — Parlat., Fl. ital. IX. (1890) p. 172. — DC., Prodr. I. (1824) p. 301 (excl. pl. Delphin.). — Lmk. et DC., Syn. (1806) p. 399 (excl. pl. Delphin.). — Roem. et Schult., Syst. V. (1819) p. 374. — Vill., Prosp. (1779) p. 26. p. p. (quoad pl. alp. mar.), Hist. pl. Dauph. II. (1787) p. 663 p. p. (quoad pl. alp. mar.). — Pio, Viol. (1813) p. 25. — Ard., Fl. alp. mar. p. 53. — De Not., Rep. p. 57. — Bertol., Fl. ital. II. (1835) p. 708. — Rchb., Dtschl. Fl. (1839—40) Nr. 4511.

V. nummularia Gr. et Godr., Fl. Fr. I. (1848) p. 186 p. p. (quoad pl. Cors.).

V. mammularifolia Arcang., Comp. fl. ital. (1882) Nr. 488 (peccat. typograph.).

V. rupestris Pio, Viol. l. c. in syn., non Schmidt.

Exsiccaten: W. Becker, Viol exs. 11. — Bourgeau, Pl. alp. marit. 17. — Kralik, Pl. cors. 485.

Abbildungen: All. Fl. ped. tab. 9 fig. 4. — All. Rar. ped. stirp. (1755) tab. 2 fig. 2. — Bocc. Mus. di piant. tab. 127. — Rchb. l. c. fig. 4511.

Blütezeit: Juli-August.

Verbreitung: Seealpen (Europa), Corsica.

Ich habe diese Art im herb. Burnat von zahlreichen Standorten der Seealpen gesehen. Nach Burnat l. c. ist sie nicht selten an kiesigen, sandigen und rasigen Orten der Hochalpenregion (2200—2900 m) in einer Ausdehnung vom Mt. Bego im Osten bis zum Mt. Tinibras im Westen. Die französischen Lokalitäten sind viel weniger zahlreich als die italienischen. In den französischen Seealpen sind als Standorte zu nennen: Spitze des Colla Lunga (franz.-ital. Grenze), oberes Tal von Rabuons am See, Gipfel des Mt. Tinibras.

(Von Corsica ist mir die Art vom Mt. Cagnone und Mt. Renoso bekannt. Rouy et Fouc. l. c. geben noch Mt. Rotondo, Lac de Capitella und Mt. d'Oro als Standorte an.)

V. nummularifolia All. ist öfter zur *V. cenisia* in nähere phylogenetische Beziehungen gestellt worden; aber wegen der auffallenden morphologischen Unterschiede beider sicher mit Unrecht.

III. *Viola paradoxa* Lowe in Transact. Camb. Phil. VI. (1838) p. 550.

Planta perennis. Rhizomate pluricipite, in caules ad 40 cm usque altos ad basim aphyllos abeunte. Foliis inferioribus dense dispositis, rotundato-ovatis, rotundato-crenatis, ad apicem obtusiusculis, glabris, in petiolum longum abrupte angustatis; superioribus oblongis, parce crenatis, in petiolum breviorem sensim transientibus. Stipulis ad basim usque 3—5-anguste partitis; lacinia intermedia foliacea, folio simili, sed breviore. Floribus ad caulis apicem racemoso-confertis, longe pedunculatis; pedunculis pubescentibus, sursum bibracteolatis; sepalis ovato-lanceolatis, acuminatis, ad margines longe ciliatis; appendicibus calycinis non conspicuis, rotundatis; petalis flavis, sepalis duplo longioribus, superioribus lateralibusque late ovatis, inferiore late obcordato, brevissime calcarato; ovario glabro, globoso.

Exsiccaten: G. Mandon, Pl. maderens. 22.

Blütezeit: Juni.

Verbreitung: Madeira.

Ich habe die Pflanze Mandons gesehen: In rupestribus excelsis mt. Pico dos Arrieros, 1600 m.

Diese Art steht im System völlig isoliert da.

IV. *Viola pentadactyla* Fenzl Pugill. pl. nov. Syr. (1842) p. 12.

Planta annua, ad 10 cm usque alta. Radice simplice, gracili. Caule interdum ultro et citro arcuato, subglabro. Foliis oblongo-obovatis, ad apicem rotundatis, integris, in petiolum sensim transientibus, ad margines subtusque papilloso-asperis; stipulis plerumque bipartitis, lacinia primaria folio simili sed breviore ad basim extrorsum lacinula lineali-oblonga munita; folia cum stipulis formam pentadactylam demonstrant. Floribus mediocribus, violaceis, in pedunculis sublongis bibracteolatis; sepalis oblongo-lanceolatis, acutis, appendicibus, subelongatis, ad apicem obtusis; petalis calycem duplo superantibus, superioribus lateralibusque obovatis, inferiore obcordato calcarato; calcare appendices calycinas duplo superante; ovario glabro, globoso.

Syn.: *V. pentadactyla* Boiss. Fl. or. I. (1867).

Exsiccaten: Th. Kotschy, Pl. Syr. (1841) Nr. 30; Hausskn., Exs. anno 1865; Aucher-Éloy, Herb. d'Orient 912 bis.

Abbildungen: Russegger Reise 14.

Blütezeit: März.

Verbreitung: Syrien.

Ich habe die Pflanzen Kotschys, Haussknechts und Auchers gesehen. Kotschy sammelte seine Pflanze „inter segetes pr. Aleppo"; Haussknecht gibt als Standort „in agris argillosis ad pedem Dschebel Scheich Muhassan pr. Aleppo" an.

Die Art steht dem Formenkreise der *V. arvensis* am nächsten. Sie läßt sich aber wegen der Form und Teilung der Stipulen, wegen der ganzrandigen Blätter und deren Form, auch wegen des ausgesprochen längeren Spornes nicht zwanglos dem Kollektivbegriff *V. arvensis* subsumieren.

V. *Viola dichroa* Boiss. et Huet Diagn. II. V. p. 48 (1854).

V. Clementianae Boiss. proxima. Perennis, ad 10 cm usque alta. Internodiis abbreviatis vel subelongatis. Foliis ovatis, obtusis, glabris vel hirtellis, in petiolum longum sensim attenuatis. Stipulis brevioribus, lanceolatis, paucidentatis. Floribus maioribus, in pedunculis folia multum superantibus; sepalis ovato-lanceolatis, obtusiusculis, ad margines subcrenulatis vel integris; petalis violaceis, calycem duplo superantibus; pet. infer. calcarato; calcare appendices calycinas subquadratas 3—4-plo excedente.

Syn.: *V. dichroa* Boiss. Fl. or. I. (1867).

Exsiccaten: Kotschy, It. cilic.; Kurd. (1859) 523.

Blütezeit: Juni-August.

Verbreitung: Armenien.

Mir haben Pflanzen von den beiden bisher bekannten Standorten vorgelegen: In glareosis mt. Koch Dagh inter Erzerum et Ispir, leg Huet de Pavillon, VI. 1853; in prov. Musch ad radic. austr. mt. Bingöl Dagh ad Gümgüm in distr. Warto, leg. T. Kotschy, 12. VIII. 1859, 3000 m.

Die Pflanzen des ersten Standortes sind behaart, die des zweiten kahl.

V. dichroa gehört zum Formenkreise der *Viola calcarata — altaica.* Sie ist hinter der *V. Clementiana* einzuschalten.

Brandenburgische Algen.[1]

IV. Gonyaulax palustris Lemm., eine neue Süßwasser-Peridinee.

Von

E. Lemmermann in Bremen.

(Aus der botanischen Abteilung des Städtischen Museums.)

Mit 5 Figuren im Text.

Zelle kugelig, 27—34 μ groß, durch die fast kreisrunde Querfurche in zwei annähernd gleiche Teile geschieden (Fig. 1—2). Längsfurche breit, wenig in den apikalen Teil übergreifend, im antapikalen Teile kurz vor dem Hinterende endigend. Apex fehlt. Membran glatt, ohne jegliche Areolierung. Interkalarstreifen fehlen.

Epivalva (Fig. 3) mit drei Apikalplatten und sechs Praeäquatorialplatten. Rautenplatte wenig länger als breit, etwas schief.

Hypovalva (Fig. 4—5) mit einer sechseckigen Antapikalplatte, einer accessorischen Platte und fünf Postäquatorialplatten.

Chromatophoren zahlreich, klein. Farbe (?). Gelbliche Ölkugeln vorhanden.

Heidetümpel, zwischen Wasserpflanzen in Gesellschaft von Desmidiaceen, *Peridinium umbonatum* Stein und *P. achromaticum* Levander.

Von der Gattung *Gonyaulax* Diesing sind meines Wissens bislang folgende Arten beschrieben worden:

1. *G. apiculata* (Penard) Entz fil. pr. p., Resultate der wiss. Erforschung d. Balaton-Sees, II. Bd., I. Teil, p. 11, Fig. 4 a—g.

Synonym: *Peridinium apiculatum* Penard, Péridiniacées p. 51, Taf. III, Fig. 3—13.

Verbreitung: Süßwasser (Genfer See, Balaton-See).

2. *G. birostris* Stein, Organismus d. Infus. III. Abt. 2. Hälfte. Taf. IV, Fig. 20.

Verbreitung: Atlantik, Pacific.

3. *G. Clevei* Ostenf., Vidensk. Medd. fra d. naturh. Foren. i. Kbhvn. 1901 p. 133, Fig. 2; *G. apiculata* Entz fil. pr. p. l. c. Fig. 4 h—i.

Verbreitung: Brackwasser (Kaspisches Meer).

---

[1] I.: erschienen in der Hedwigia 1903, II.: in der Zeitschrift f. Fischerei 1903, Heft 2, III.: in Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön XII. Teil.

4. *G. glyptorhynchus* Murr. et Whitt., Trans. of the Linn. Soc. Vol. V, Part 9, p. 324, Taf. XXVIII, Fig. 3a—c.

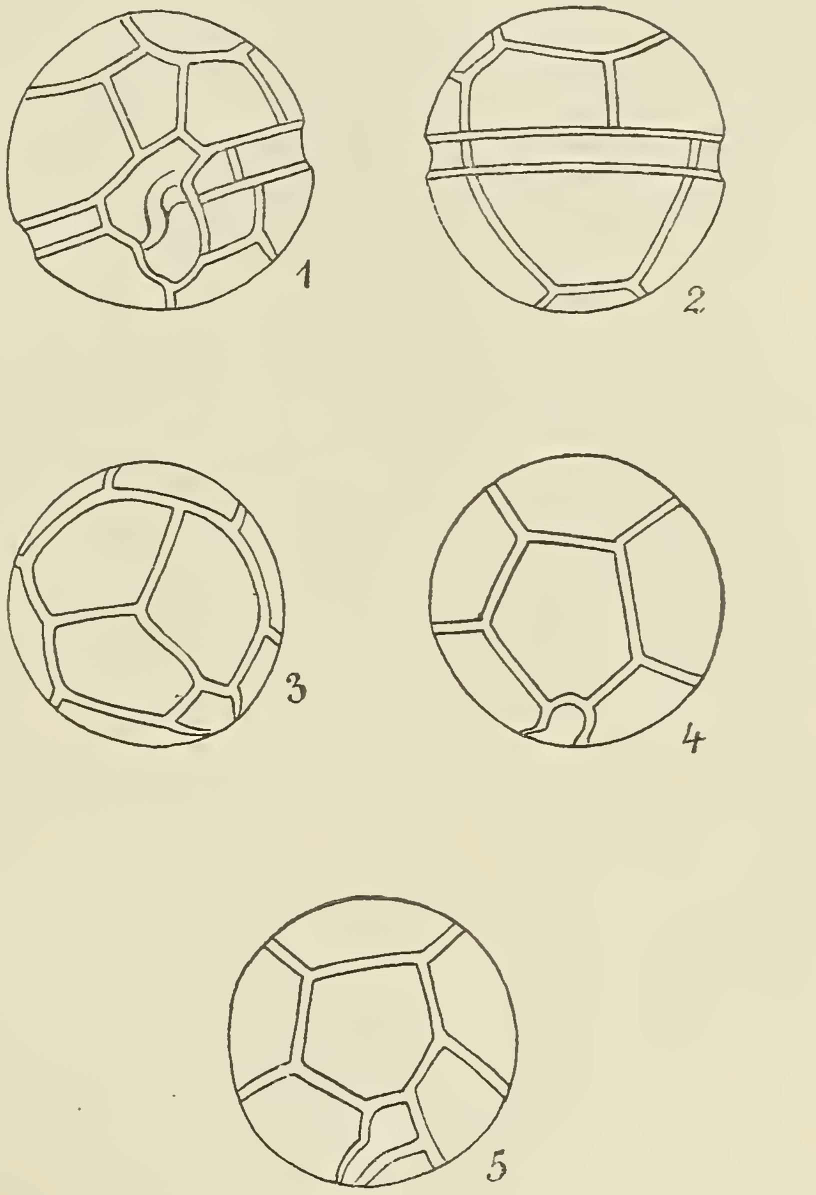
Verbreitung: Mittelatlantik, Indischer Ozean.

5. *G. Highleii* Murr. et Whitt. l. c. p. 324, Taf. XXVIII, Fig. 2a—b.

Verbreitung: Atlantik, Indischer Ozean.

6. *G. hyalina* Ostenf. et Johs. Schmidt, Vidensk. Medd. fra d. naturh. Foren. i. Kbhvn. 1901, p. 172, Fig. 24.

Verbreitung: Rotes Meer, Golf von Siam.



Gonyaulax palustris Lemm. 1:750.

Fig. 1: Ventralansicht, Fig. 2: Dorsalansicht, Fig. 3: Epivalva. Fig. 4—5, Hypovalva (Fig. 5 etwas mehr von der Ventralseite aus gesehen).

7. *G. Jolliffei* Murr. et Whitt. l. c. p. 324, Taf. XXVIII, Fig. 1a—b.

Verbreitung: Mittel- und Südatlantik, Azoren, Karaibisches Meer, Golf von Neapel, Mittelmeer, Rotes Meer, Arabisches Meer.

8. *G. obliqua* (Gourret) Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, p. 368.

Synonym: *Roulea obliqua* Gourret, Péridiniens du Golfe de Marseille, p. 87, Taf. II, Fig. 39 und 39b.

Verbreitung: Mittelmeer.

9. *G. palustris* Lemm. nov. spec.

Verbreitung: Süßwasser (Heidetümpel in Brandenburg).

10. *G. polygramma* Stein l. c. Taf. IV, Fig. 15, 18, 19.

Verbreitung: Nord- und Südatlantik, Nordsee, Shetlands Inseln, nördlich von Island, Faeroer, Kanal, Mittelmeer, Syrakus, L'étang de Thau (Mittelmeer), Golf von Neapel, Azoren, Karaibisches Meer, Rotes Meer, Arabischer Meerbusen, Indischer Ozean, Golf von Siam, Pacific.

Wurde von mir auch im Plankton eines schwach salzhaltigen Teiches bei Taen (Schweden) aufgefunden.

11. *G. polyedra* Stein l. c. Taf. IV, Fig. 7—9.

Verbreitung: Ostsee, Skagerak, Byfjord, Nordatlantik, Faeroer, Golf von Neapel, L'étang de Thau (Mittelmeer), Pacific.

12. *G. Schuettii* Lemm., Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVI, p. 367.

Synonym: *G. polygramma* var. Schütt, Peridineen Taf. VIII, Fig. 33b.

Verbreitung: Atlantik.

13. *G. spinifera* (Clap. et Lachm.) Stein l. c. Taf. IV, Fig. 10—14.

Synonym: *Peridinium spiniferum* Clap. et Lachm., Études p. 405, Taf. XX, Fig. 4—5; *Roulea spinifera* Gourret l. c. p. 86, Taf. II, Fig. 43.

Verbreitung: Ostsee, Marstrand (Schweden), Sund, Skagerak, Kattegat, Gullmarfjord, Väderöboda, Masekär, Skagen, Smögen-Ramsö, Kanal, Nordatlantik, Nordsee, Faeroer, nordatlantischer Strom, Umgebung von Island, Nördliches Eismeer, Küsten von Grönland, zwischen Schottland, Island und Newfoundland, Mittelmeer, L'étang de Thau (Mittelmeer).

14. *G. Steinii* Lemm. nov. spec.

Synonym: *G. polygramma* Stein pr. p. l. c. Taf. IV, Fig. 16—17.

Zelle kurz spindelförmig, durch die deutlich spiralig verlaufende Querfurche in zwei gleiche Teile geschieden. Längsfurche schmal, bis zum Apex verlaufend, kurz vor dem antapikalen Pole endigend, im antapikalen Teile verbreitert und an der rechten Seite mit kleinen Stacheln versehen. Zwischenplatten zahlreich. Membran areoliert. Apikaler Teil in ein kurzes Horn ausgezogen, antapikaler Teil kegelförmig zugespitzt.

Verbreitung: Pacific.

15. *G. triacantha* Joerg., Bergens Museums Aarbog 1899, No. VI, p. 35.

Synonym: *Ceratium hyperborcum* Cleve, Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 34 No. 1, p. 14, Taf. VII, Fig. 14 (vergl. O. Paulsen in Medd. fra Kamm. for Havundersvegelser Ser. Plankton Bind I, No. 1, p. 21, Fig. 5).

Verbreitung: Herloefjord, Nordatlantik, Umgebung von Island, Skagerak, Kattegat, Bottnischer Meerbusen.

16. *G. Turbynei* Murr. et Whitt. l. c. p. 323, Taf. XXVIII, Fig. 4a—b.

Verbreitung: Atlantik.

Von diesen finden sich im Süß- resp. Brackwasser nur vier Formen, nämlich *G. apiculata* (Penard) Entz fil., *G. Clevei* Ostenf., *G. palustris* Lemm., *G. polygramma* Stein.

Von allen unterscheidet sich *G. palustris* Lemm. durch das Fehlen der Areolierung, die kugelige Gestalt, die fast kreisförmige Querfurche, die breite, nicht bis zum Vorderende verlaufende Längsfurche, sowie die Zahl und Anordnung der Tafeln. *G. palustris* Lemm. nimmt demnach eine auffallende Sonderstellung ein.

Übersicht.

I. Sectio: *Rotundatae nob.:* Zelle mehr oder weniger kugelig, an beiden Polen abgerundet.

A. Zelle kugelig. Zwischenplatten 5—6:
1. *G. palustris* Lemm. nob.

B. Zelle oval. Zwischenplatten zahlreich:
2. *G. Turbynei* Murr. et Whitt.

II. Sectio: *Conicae nob.*: Apikaler Teil mehr oder weniger kegelförmig.

A. Apikaler Teil zugespitzt, nicht in ein Horn ausgezogen.
  a) Zelle stachellos.
    α) Membran areoliert, nicht gestreift.
      αα) Apikaler Teil mit accessorischer Platte:
        3. *G. Clevei* Ostenf.
      ββ) Apikaler Teil ohne accessorischer Platte:
        4. *G. polyedra* Stein.
    β) Membran längs gestreift:
        5. *G. hyalina* Ostenf. et Johs. Schmidt.
  b) Zelle an der Basis des apikalen Teiles links mit einem nach vorn gerichteten Stachel:
        6. *G. obliqua* (Gourret) Lemm.

B. Apikaler Teil in ein kurzes oder längeres Horn ausgezogen.
  a) Zelle stachellos, Membran mit zarten, isolierten Leisten besetzt:
        7. *G. Schuettii* Lemm.
  b) Zelle bestachelt, Membran areoliert.
    α) Zwischenplatten zahlreich:
        8. *G. polygramma* Stein.
    β) Zwischenplatten 5—6.
      αα) Antapikaler Teil mit vielen kleineren zähnchenartigen Stacheln, größere Stacheln fehlen:
        9. *G. apiculata* (Penard) Entz fil.
      ββ) Antapikaler Teil mit ein bis drei größeren Stacheln.
        1. Apikaler Teil in ein kurzes Horn ausgezogen. Antapikaler Teil mit zwei längeren Stacheln.
          10. *G. spinifera* (Clap. et Lachm.) Stein.
        2. Apikaler Teil in ein längeres Horn ausgezogen. Antapikaler Teil mit zwei längeren und mehr kleineren Stacheln:
          11. *G. triacantha* Joerg.

III. Sectio: *Fusiformes nob.*: Zelle spindelförmig.

A. Antapikaler Teil nicht geteilt.
  a) Zelle kurz spindelförmig, am apikalen Pole kurz hornförmig, am antapikalen Pole kegelförmig zugespitzt:
        12. *G. Steinii* Lemm. nob.
  b) Zelle an beiden Polen lang hornartig ausgezogen:
        13. *G. birostris* Stein.

B. Antapikaler Teil gegabelt.

a) Membran der stachelartigen Hörner quergestreift:

14. *G. glyptorhynchus* Murr. et Whitt.

b) Membran glatt:

15. *G. Highleii* Murr. et Whitt.

C. Antapikaler Pol dreiteilig:

16. *H. Joliffei* Murr. et Whitt.

Davon leben im Süßwasser: *G. palustris* Lemm. und *G. apiculata* (Penard) Entz fil., im Brackwasser: *G. Clevei* Ostenf. *G. polygramma* Stein, *G. triacantha* Joerg., *G. Clevei* Ostenf., doch haben die beiden ersten ihre Hauptverbreitung im Meere.

Die meisten Arten sind Bewohner der wärmeren Meere, nur *G. triacantha* Joerg. und *G. spinifera* (Clap. et Lachm.) Stein scheinen ausgesprochen nordische Formen zu sein.

Die weiteste Verbreitung besitzt *G. polygramma* Stein; sie findet sich im kalten und warmen Wasser, im reinen Meerwasser und im Brackwasser.

7 MAY 1907